

FÁBIO HORST

TÉCNICAS EM *DATA MINING* APLICADAS NA PREDIÇÃO DE SATISFAÇÃO DE COLABORADORES DE UM HOSPITAL NA CIDADE DE GUARAPUAVA/PR

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências, Curso de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia – Programação Matemática, Setores de Tecnologia e Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof. Dra. Luzia Vidal de Souza

CURITIBA
2013

Horst, Fábio

Técnicas em *data mining* aplicadas na predição de satisfação de colaboradores de um Hospital na Cidade de Guarapuava/PR / Fábio Horst. – Curitiba, 2013.

109 f. : il.; graf., tab.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setores de Tecnologia e Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia – Programação Matemática.

Orientador: Luzia Vidal de Souza

1. Mineração de dados (Computação). 2. Computação -- Matemática.
3. Hospitais. I. Souza, Luzia Vidal de. II. Título.

CDD 006.312

TERMO DE APROVAÇÃO

FÁBIO HORST

TÉCNICAS EM *DATA MINING* APLICADAS NA PREDIÇÃO DE SATISFAÇÃO DE COLABORADORES DE UM HOSPITAL NA CIDADE DE GUARAPUAVA

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências, Curso de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia – Programação Matemática, Setores de Tecnologia e Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Profa Dra Luzia Vidal de Souza
Orientadora – Departamento de Expressão Gráfica, UFPR

Prof. Dr. Paulo Henrique Siqueira
Departamento de Expressão Gráfica – UFPR

Prof. Dr Luiz Fernando Nunes
Departamento de Matemática – UTFPR

Curitiba, 23 de maio de 2013.

Dedico este trabalho a meu Pai, Elton, que sempre me orientou a seguir o caminho do bem, a minha Mãe Abigail, mostrando-se guerreira em todos os momentos e, a minha amada esposa Beatriz, por estar presente em todos os momentos deste trabalho dando-me apoio afetivo e profissional.

AGRADECIMENTOS

À professora Luzia Vidal de Souza, pelos ensinamentos e orientação.

À professora Liliana Madalena Gramani Cumin pelos ensinamentos recebidos durante o curso.

À Universidade Federal do Paraná por oferecer o Mestrado em Métodos Numéricos e Engenharia.

À Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO por possibilitar a flexibilidade de horário conforme minhas necessidades.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, pelo auxílio financeiro por meio de bolsa.

À Diretoria e ao Departamento de Recursos Humanos do Hospital Santa Tereza pela possibilidade de pesquisa e disponibilização dos dados.

À Maristela Bandil, que desconstruiu a figura do servidor público, mostrando-se sempre disposta, atenciosa, competente e porque não dizer uma verdadeira “mãezona” dos discentes do programa.

Ao meu amigo Celso Martins Júnior, pelo companheirismo e apoio durante todo o mestrado.

A minha esposa Beatriz, que me ajudou em todos os momentos da realização do trabalho, sem ela, não poderia concluir esse sonho.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.

Cora Coralina

RESUMO

A presente pesquisa trata da utilização do processo KDD no reconhecimento de padrões de comportamento dos colaboradores de um hospital, na cidade de Guarapuava/PR. Para tanto, foram utilizadas técnicas de predição em *Data Mining* (Técnicas de Redes Neurais Artificiais, Rede de Base Radial, Regressão Logística e Análise de Discriminante de Fisher). A partir de um banco de dados composto por um questionário aplicado aos colaboradores do Hospital, envolvendo perguntas de caráter pessoal e de satisfação, procuramos classificá-los como satisfeitos ou insatisfeitos. Com as respostas de 245 funcionários foram elaboradas duas matrizes de ordem 245 X 45, uma com dados sobre satisfação e outra com as características pessoais. A primeira matriz foi utilizada para classificação dos Grupos Satisfeitos e Grupos Insatisfeitos (GS e GI) e a segunda para aplicação das técnicas de *Data Mining*. Os resultados encontrados em todas as técnicas foram considerados satisfatórios, tendo em vista que classificaram a maioria dos indivíduos corretamente. Com os pesos e “bias” da Rede Neural e Redes de Base Radial (RBF), e os coeficientes da Regressão Logística e Discriminante de Fisher foi criada, por meio da elaboração de um programa, uma ferramenta de auxílio para a tomada de decisão dos gestores do setor de Recursos Humanos do Hospital, no que diz respeito à predição de um novo funcionário, que pode auxiliar na diminuição da rotatividade (*turnover*).

Palavras-chave: KDD. *Data Mining*. Reconhecimento de padrões.

ABSTRACT

The aim of this research is to apply the Behavioral Pattern Recognition (BPR) to the personnel at a hospital in Guarapuava-PR. Thus, prediction techniques were used in Data Mining (Artificial Neural Network Techniques, Radial Basis Network, Logistic Regression and Fisher Discriminant Analysis). It was used a database composed of a questionnaire employed to the collaborators of the hospital, involving personal and satisfaction questions to classify them as satisfied or unsatisfied. With the answers of 245 employees, 2 models of 245x45 were elaborated, one with data for satisfaction and another for personal characteristics. The first model was used for the classification of the satisfied groups and unsatisfied groups (SG and UG) and the second one for the Data Mining Technique. The results found in all techniques were considered satisfactory, seeing that they assessed most individuals correctly. With the bias of the Neural and Radial Basis Networks and the coefficient of the Logistic Regression and Fisher Discriminant, it was created through a program development, a tool to help the Human Resource managers' decision regarding the prediction of a new employee and turnover reduction.

Key words: BPR. Data Mining. Pattern Recognition.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - FASES DO PROCESSO KDD.....	28
FIGURA 2 - CÉLULA NERVOSA.....	32
FIGURA 3 - MODELO MATEMÁTICO DE UM NEURÔNIO ARTIFICIAL....	35
FIGURA 4 - MODELO DE RNA FEEDFORWARD.....	38
FIGURA 5 - RNA COM ESTRUTURA UNIDIRECIONAL.....	39
FIGURA 6 - RNA COM ESTRUTURA RECORRENTE.....	39
FIGURA 7 - MODELO DE RBF N ENTRADAS E 1 SAÍDA.....	40
FIGURA 8 - MODELO DE RBF COM N ENTRADAS E M SAÍDA.....	42
FIGURA 9 - ORGANOGRAMA DO CAPÍTULO 3.....	57
FIGURA 10 – ESTRUTURA DA REDE RBF.....	77

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - TÉCNICAS E ALGORITMOS DE <i>DATA-MINING</i>	30
TABELA 2 - PORCENTAGEM DAS RESPOSTAS DE CADA PERGUNTA DAS CARACTERÍSTICAS PESSOAIS.....	60
TABELA 3 - SUBGRUPOS DAS PERGUNTAS SOBRE SATISFAÇÃO.....	61
TABELA 4 - VALORES DO ALFA DE CRONBACH PARA CADA SUBGRUPO DE PERGUNTAS. (19 INDIVÍDUOS).....	61
TABELA 5 – CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS.....	62
TABELA 6 – CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS.....	62
TABELA 7 - CLASSIFICAÇÃO BINÁRIA DOS GRUPOS.....	63
TABELA 8 - CLASSIFICAÇÃO BINÁRIA (PARCIAL) DOS GRUPOS.....	63
TABELA 9 - RESPOSTAS DOS INDIVÍDUOS (PARCIAL).....	65
TABELA 10 - RESPOSTAS PADRONIZADAS DOS INDIVÍDUOS (PARCIAL).....	66
TABELA 11 - CRITÉRIOS PARA O TREINAMENTO DA REDE.....	67
TABELA 12 - BIAS E PESOS APÓS TREINAMENTO.....	67
TABELA 13 - MATRIZ DE CONFUSÃO TREINAMENTO RNA.....	68
TABELA 14 - MATRIZ DE CONFUSÃO TESTE RNA.....	69
TABELA 15 - COEFICIENTES DA REGRESSÃO LOGÍSTICA.....	70

TABELA 16 - MATRIZ DE CONFUSÃO TRENAMENTO REGRESSÃO LOGÍSTICA.....	70
TABELA 17 - MATRIZ DE CONFUSÃO TESTE REGRESSÃO LOGÍSTICA.....	71
TABELA 18 - COEFICIENTES ANÁLISE DISCRIMINANTE DE FISHER.....	72
TABELA 19 - MATRIZ DE CONFUSÃO TREINAMENTO ANÁLISE DISCRIMINANTE DE FISHER.....	72
TABELA 20 - MATRIZ DE CONFUSÃO TESTE ANÁLISE DISCRIMINANTE DE FISHER.....	73
TABELA 21 - PARTE DOS DADOS PADRONIZADOS.....	74
TABELA 22 - PARTE DA MATRIZ DOS PESOS.....	75
TABELA 23 - DADOS DA MATRIZ 1 X 189.....	76
TABELA 24 - MATRIZ DE CONFUSÃO TRENAMENTO RBF.....	77
TABELA 25 - MATRIZ DE CONFUSÃO TESTE RBF.....	78
TABELA 26 - CLASSIFICAÇÕES SEMELHANTES ENTRE AS TÉCNICAS.....	79
TABELA 27 - QUADRO DE COMPARAÇÃO ENTRE AS TÉCNICAS.....	80

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - RECISÕES NO HOSPITAL SANTA TEREZA NO PERÍODO DE JUNHO À SETEMBRO DE 2012.....	20
GRÁFICO 2 - FUNÇÃO DE ATIVAÇÃO SEMI-LINEAR E SUA DERIVADA.....	36
GRÁFICO 3 - FUNÇÃO DE ATIVAÇÃO SIGMÓIDE	37
GRÁFICO 4 - FUNÇÃO TANGENTE HIPERBÓLICA	37
GRÁFICO 5 - COMPARAÇÃO ENTRE MLP E RBF.....	40
GRÁFICO 6 - PREDIÇÃO DOS VALORES.....	68
GRÁFICO 7 - INDICAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO NO TREIMANEMTO (FISHER).....	73
GRÁFICO 8 - PERFORMANCE DA REDE RBF APÓS 175 ITERAÇÕES.....	77

LISTA DE SIGLAS

KDD	- <i>Knowledge Discovery in Databases</i>
RH	- Recursos Humanos
OMS	- Organização Mundial da Saúde
MS	- Ministério da Saúde
D C	- Depois de Cristo
RNA	- Redes Neurais Artificiais
SNC	- Sistema Nervoso Central
ADALINE	- <i>Adaptative Linear Element</i>
MLP	- Multi Layer Perceptron
RBF	- Rede de Base Radial
SPSS	- <i>Science Planning and Scheduling System</i>
MATLAB	- Matrix Laboratory
GS	- Grupo Dos Satisfeitos
GI	- Grupo Dos Insatisfeitos
RL	- Regressão Logística
RBFN	- <i>Radial Basis Functions Networks</i>
IBM	- International Business Machines

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 OBJETIVOS.....	18
1.1.1 OBJETIVO GERAL	18
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
1.2 JUSTIFICATIVA.....	18
1.3 ESTRUTURA DA PESQUISA.....	21
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.1 RECURSOS HUMANOS.....	22
2.1.1 RECURSOS HUMANOS NOS HOSPITAIS.....	23
2.2 HOSPITAIS.....	25
2.3 O PROCESSO KDD – KNOWLEDGE DISCOVERY IN DATABASES..	26
2.3.1 AS PRINCIPAIS FASES DO PROCESSO KDD.....	28
2.3.2 PRINCIPAIS OBJETIVOS DO <i>DATA MINING</i>	29
2.4 TÉCNICAS EM <i>DATA MINING</i>	31
2.4.1 REDES NEURAIS ARTIFICIAIS – RNA.....	31
2.4.1.1 O MODELO NEURAL.....	31
2.4.1.2 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE RNA.....	32
2.4.1.3 O NEURÔNIO ARTIFICIAL.....	34
2.4.1.4 ESTRUTURA DE UMA REDE NEURAL.....	38
2.4.2 REDES DE BASE RADIAL.....	40
2.4.3 REGRESSÃO LOGÍSTICA.....	42
2.4.3.1 O MODELO MATEMÁTICO LOGÍSTICO.....	44
2.4.3.2 TRANSFORMAÇÃO LOGIT.....	45
2.4.3.3 AJUSTE DO MODELO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA.....	46
2.4.4 ANÁLISE DE DISCRIMINANTE.....	46
2.4.4.1 ANÁLISE DE DISCRIMINANTE DE FISHER.....	47
2.4.5 ANÁLISE DE AGRUPAMENTO.....	49
2.4.5.1 MEDIDAS DE SIMILARIDADE.....	50
2.4.5.2 DISTÂNCIA EUCLIDIANA.....	50
2.4.5.3 DISTÂNCIA EUCLIDIANA PADRONIZADA.....	50
2.4.6 ALGORITMO K-MEANS.....	51
2.4.7 T^2 DE <i>HOTELLING</i>	52
2.4.8 ALFA DE CRONBACH.....	53
2.4.9 APLICAÇÕES EM <i>DATA MINING</i>	54

3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	57
3.1 BANCO DE DADOS.....	57
3.2 QUESTIONÁRIO.....	58
3.3 APLICAÇÃO DO COEFICIENTE DE ALPHA DE CRONBACH.....	60
3.4 ALGORÍTIMO K-MEANS.....	61
3.5 TESTE DE T^2 DE <i>HOTELLING</i>	64
3.6 TÉCNICAS DE <i>DATA MINING</i>	64
3.6.1 REDES NEURAIS ARTIFICIAIS.....	66
3.6.2 REGRESSÃO LOGÍSTICA.....	69
3.6.3 ANÁLISE DE DISCRIMINANTE DE FISHER.....	71
3.6.4 REDES DE BASE RADIAL- RBF.....	74
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	79
5 CONCLUSÃO.....	81
5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	83
REFERÊNCIAS.....	84
APÊNDICE A.....	87
APÊNDICE B.....	91
APÊNDICE C.....	92
APÊNDICE D.....	95
APÊNDICE E.....	97
APÊNDICE F.....	101

1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos proporcionam às organizações empresariais e governamentais um aumento na capacidade de armazenamento de dados. Diante disso, um dos anseios dos gestores é fazer uso desse grande volume de informações de forma mais eficaz, de modo que possam ser utilizados para melhorar o desempenho, a produtividade e a eficiência das instituições, sobretudo na Gestão de Pessoas. Estudar os Recursos Humanos constitui um campo profícuo para a descoberta de conhecimento em banco de dados. Contudo, Cardoso e Machado (2008, p. 497) afirmam que a simples captura e armazenamento de dados, sozinhos, não corroboram para melhorar as estratégias das companhias. Para tanto, é preciso que sejam realizadas análises sobre a grande quantidade de dados, estabelecendo indicadores, a fim de descobrir padrões de comportamento implícitos nos dados, assim como, as relações de causa e efeito.

Dessa forma, entendemos que o padrão de comportamento, no que concerne aos Recursos Humanos pode gerar informações relevantes que auxiliam o entendimento de um dos grandes problemas do setor de saúde, que é a alta rotatividade (*turnover*¹). Ao pensar sobre o capital humano das organizações, é importante considerarmos o ambiente de trabalho, que envolve, em linhas gerais, empregador e empregados. Estudar essa relação implica, ainda, refletirmos sobre a satisfação e a motivação dos envolvidos, fatores, esses, que precisam ser levados em conta, uma vez que, podem refletir de maneira significativa nos aspectos relacionados à eficiência, à eficácia, ao desempenho e à produtividade. Em estudos realizados acerca do tema, Zucchi e Bittar (2002, p.02) apregoam que a rotatividade é um dos fatores que interferem diretamente na produtividade de um hospital, ou seja, o desenfreado processo de contratar e demitir não contribui para o aumento da produtividade do hospital.

O estudo em estatística é o conhecimento que trabalha com dados, e é ele que contribui com a sociedade, auxiliando no dia a dia das organizações governamentais e não governamentais. Assim, podemos destacar as políticas públicas que são baseadas em resultados gerados após a aplicação de técnicas estatísticas. Com as pesquisas nesse campo do saber, as estatísticas e matemáticas agregadas à tecnologia existente, podemos produzir conhecimento por meio de

1 Termo em inglês para rotatividade.

algoritmos que carregam a capacidade de converter dados brutos em conteúdos ricos em informações. Contudo, problemas estatísticos normalmente requerem um tempo considerável de processamento de dados, na obtenção de resultados satisfatórios. Recentemente, a exploração em banco de dados restringia-se ao tempo de resolução e à aptidão em solucionar equações complexas. A partir do século XX, em virtude do valioso crescimento de utilização de computadores em diversos segmentos da sociedade, em consequência, *softwares* inéditos começam a ser criados, possibilitando o armazenamento e o processamento de uma grande quantidade de dados, trabalho que vai muito além da capacidade humana.

Dentre as diversas técnicas de análise de dados, grande parte está relacionada à Estatística Clássica, visto que faz uso de conceitos voltados à distribuição normal, à variância, aos desvios, a intervalos de confiança, a análises de discriminante e, sobretudo aos resultados. A mineração de dados ou *Data Mining* é uma das técnicas amplamente utilizadas, processo este, que é uma das etapas do KDD - *Knowledge Discovery in Databases*, (Busca de Conhecimentos em Banco de Dados). A pesquisa apresentada aplicou técnicas de *Data Mining*, a fim de obter o reconhecimento de padrões entendidos, nesse trabalho, como entidades às quais podem ser atribuídas certas características para mensurar o nível de satisfação dos colaboradores, do Hospital Santa Tereza, localizado no Município de Guarapuava/PR.

Desse modo, o trabalho foi realizado obedecendo às fases do processo KDD que é composto, segundo Fayyad (1996) de várias etapas, dentre elas: seleção dos dados, pré-processamento e limpeza dos dados, transformação e mineração de dados (*Data Mining* ou reconhecimento de padrões). Na fase inicial da pesquisa, foi aplicado um questionário aos funcionários, com perguntas relacionadas à satisfação e às características pessoais dos envolvidos. As respostas desse questionário compõem o banco de dados, que por sua vez, fornecerá a possibilidade dos gestores identificarem os colaboradores que se enquadram no “padrão” satisfeito ou insatisfeito.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Detectar padrões de comportamento dos funcionários da área de saúde capazes de classificá-los como satisfeitos ou insatisfeitos.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar os padrões obtidos na predição para um novo funcionário, tentando dessa maneira, diminuir a rotatividade do pessoal;
- Encontrar a técnica que melhor se adapte ao reconhecimento de padrões e que se enquadre ao conjunto de dados existente na unidade hospitalar pesquisada;
- Propiciar uma forma simples e clara de interpretação dos resultados para os gestores do setor de RH do Hospital;

Buscar a redução de *turnover* de pessoal, auxiliando os diretores na tomada de decisão com base nas informações adquiridas e na construção de um banco de dados com informações relevantes sobre os colaboradores do hospital para estudos futuros.

1.2 JUSTIFICATIVA

Um estudo que perpassa a área da saúde precisa levar em conta, além da medicina que, em linhas gerais, constitui um campo do saber relacionado ao tratamento, prevenção e atenuação das patologias e distúrbios que afetam o organismo dos seres humanos, mas também, toda a estrutura que envolve esse tema. Nesse sentido, não podemos ignorar fatores como: espaços físicos,

equipamentos e materiais disponíveis, o corpo de profissionais que atuam nesse ambiente: médicos, enfermeiros, diretores, administradores, técnicos, cozinheiros, encarregados da limpeza e os auxiliares em geral.

Embora a evolução tecnológica tenha apresentado grandes avanços, principalmente na área da saúde, resultando na adoção de inovações nos procedimentos de diagnóstico e tratamento de doenças, é possível afirmar que os métodos e a organização utilizados são ainda, fundamentalmente permeados por pessoas. Esse fator reflete não apenas no ambiente de trabalho, mas, do mesmo modo, na recuperação dos pacientes e na satisfação dos envolvidos, sobretudo dos funcionários.

Em virtude disso, inúmeras são as consequências derivadas da rotatividade do quadro de pessoal de um hospital, entre as quais podemos destacar:

A rotatividade afeta significativamente os pacientes do hospital, como a situação dos pacientes, principalmente os que se encontram em tratamentos que dependam de internação, a troca de um auxiliar de enfermagem, por exemplo, pode prejudicar a recuperação do assistido. Perdem-se com a rotatividade os lados sociais e humanos que são fundamentais dentro de uma unidade hospitalar. Além disso, a troca rotineira de funcionários gera custos operacionais como: treinamento, rescisões contratuais e maior índice de ações trabalhistas.

Conforme dados pesquisados no hospital Santa Tereza, em 2012, o estabelecimento contava com 381 (trezentos e oitenta e um) colaboradores, divididos em 341 (trezentos e quarenta e um) funcionários da Associação de Saúde Frederico Guilherme Keché Virmond e, 40 (quarenta) funcionários do hospital Santa Tereza. O número de pacientes atendidos no pronto atendimento, no período de junho a setembro/2012 foi de 9.665 (nove mil, seiscentos e sessenta e cinco), e o número de pacientes internados no mesmo período foi de 3.557 (três mil, quinhentos e cinquenta e sete). Em contrapartida, no mesmo período, o número de rescisões contratuais foi de 55 (cinquenta e cinco), conforme mostra o gráfico 1:

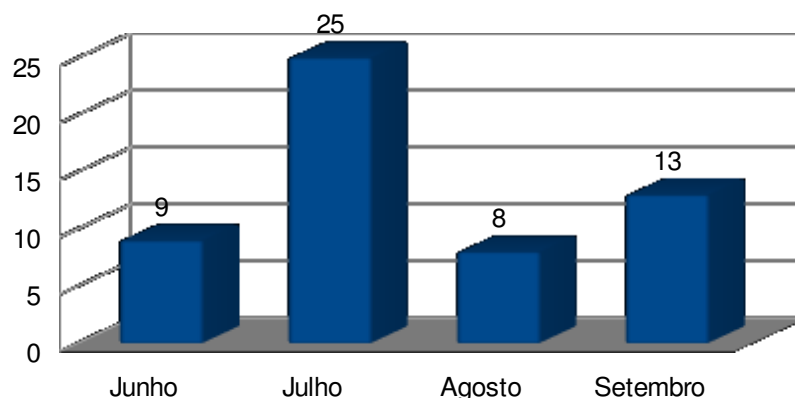


GRÁFICO 1 – RESCISÕES NO HOSPITAL SANTA TEREZA NO PERÍODO DE JUNHO A SETEMBRO DE 2012

FONTE: RECURSOS HUMANOS DO HOSPITAL

Sabe-se que a rotatividade é, sem dúvida, onerosa, gera custos e principalmente contribui negativamente para a sociedade local que depende do hospital. Desse modo, como minimizar o *turnover*? Como o gestor de recursos humanos pode identificar os motivos que possam causar a saída precoce do trabalho, antes mesmo da tentativa de adaptação? São capazes de fazer com que os colaboradores se sintam satisfeitos e permaneçam no hospital em sua função e não decidam pela saída precoce do trabalho?

Pensando assim, um estudo com a proposta de identificar pessoas com maior nível de satisfação no ambiente de trabalho contribui de maneira significativa para a redução de *turnover* no hospital, objeto campo dessa pesquisa, partindo da técnica de mineração de dados (*Data Mining*). No que concerne aos métodos de *Data Mining*, podemos afirmar que eles “são tecnologias existentes, independentes do contexto da mineração de dados, uma vez que, aplicados no *KDD* produzem bons resultados na área de saúde, transformando dados em conhecimento útil e favorecendo as práticas de saúde baseadas em evidências” (GALVÃO; MARIN, 2009, p.687).

1.3 ESTRUTURA DA PESQUISA

A presente pesquisa foi dividida em cinco capítulos cujos conteúdos estão descritos na sequência:

O capítulo 1 apresenta a introdução, os objetivos e a justificativa.

No capítulo 2 é apresentada a revisão de literatura que aborda os conceitos de Recursos Humanos e hospitais, além de descrever sobre o KDD e suas fases, e ainda retoma as teorias das técnicas de *Data Mining*.

Os materiais e métodos mostram como ocorreu o desenvolvimento da pesquisa, desde a criação do banco de dados por meio do questionário aplicado aos colaboradores, como as técnicas de predição aplicadas, e são abordados no capítulo 3.

A análise de resultados é descrita no capítulo 4 e faz a comparação das técnicas aplicadas, mostrando qual o comportamento dessas técnicas durante a pesquisa apresentada.

No capítulo 5 são apresentados as conclusões do trabalho e alguns questionamentos, gerando algumas sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 RECURSOS HUMANOS

A área de Recursos Humanos vem mudando sua maneira de atuar, o que pode ser verificado em pesquisas acadêmicas e dentro das organizações. Conforme Vasconcelos (2006, p.03), a administração de recursos humanos cede lugar à chamada gestão de pessoas, com ênfase no Capital Humano, passando assim, de um simples setor de pessoal que se preocupava apenas com a contabilidade de entradas e saídas de empregados, com ênfase às horas dedicadas ao trabalho, faltas, atrasos, que refletiam diretamente na folha de pagamento, para se transformar em um dos principais departamentos no seio das organizações.

Dessa forma, o sucesso das organizações modernas depende, de maneira significativa do “investimento nas pessoas, com a seleção, identificação, aproveitamento e desenvolvimento do capital intelectual” (SOVIENSKI; STIGAR 2008, p.04). Até então, a função principal desse setor era atuar apenas de forma mecânica, com poucas oportunidades de expressar sua opinião. Atualmente observamos mudanças relevantes, onde as pessoas passam de empregados a colaboradores, e os chefes a gestores. Conforme afirmam Soviensi e Stigar (2008),

gerir pessoas não é mais um fator de uma visão mecanicista, sistemática, metódica, ou mesmo sinônimo de controle, tarefa e obediência. É sim discutir e entender o disparate entre as técnicas tidas como obsoletas e tradicionais com as modernas, juntamente com a gestão da participação e do conhecimento. A gestão de pessoas visa a valorização dos profissionais e do ser humano, diferentemente do setor de Recursos Humanos que visava a técnica e o mecanicismo do profissional (SOVIESNKI; STIGAR, 2008, p. 04)

No que tange à rede hospitalar, essas instituições devem se preocupar em construir, manter um ambiente e clima de trabalho, a partir de sistemáticas próprias, que propiciem o bem-estar, a motivação e a satisfação de todos os envolvidos. Segundo Kurganct (2008, p. 540), o cerne das discussões gerenciais da área da saúde está diretamente relacionado aos “anseios, às expectativas e à satisfação dos responsáveis em concretizar os propósitos da instituição”, uma vez que é fundamental para o alcance das metas institucionais.

Para tanto, a presente pesquisa opera como mais uma ferramenta no auxílio da seleção de novos colaboradores para o hospital Santa Tereza. Contudo, não podemos pensar em seleção, sem antes, a instituição de saúde ter em seu planejamento a definição detalhada de suas funções, bem como o perfil adequado para cada área. Desse modo, constitui-se um quadro que possibilita ao gestor organizar um recrutamento de pessoas com o perfil compatível ao esperado para determinada função, levando em consideração as experiências profissionais e perfil pessoal dos candidatos. De acordo com Lacombe (2005),

Precedem o recrutamento: a descrição da função e a definição do perfil do candidato. Entre os pré-requisitos indispensáveis e desejáveis constantes nos formulários, incluem-se a formação profissional, o tipo de experiência, as características de personalidade, os conhecimentos e as qualidades que o candidato deve possuir. Se por um lado, o perfil dos candidatos deve considerar a cultura da empresa, por outro, essa cultura é reforçada pela admissão de candidatos que sejam com ela compatíveis. (LACOMBE, 2005, p. 244).

A partir disso, implica pensarmos, que se o candidato não tiver um perfil que se encaixe aos planos de desenvolvimento da empresa, mesmo sendo um ótimo profissional, certamente ele não conseguirá se adequar à instituição. Outro desafio com o qual os gestores se deparam está na responsabilidade de selecionar, treinar e formar uma equipe coesa em que cada indivíduo conhece e executa suas funções, cooperando com os demais e “vestindo a camisa” para produzir resultados satisfatórios.

Segundo Lacombe (2005, p.248), “o trabalho de formar e integrar uma equipe pode levar vários anos e não há seguro contra a perda deste importante ativo”. É importante salientarmos que os gestores já perceberam que a empresa deve dar importância, não apenas à modernização das ferramentas tecnológicas, gestão financeira e de produção, mas, sobretudo, ao capital humano de que dispõem e de que forma são administradas. Para Lacombe (2005, p.244), “além de decidir a política de recursos humanos a ser adotada, a empresa também deve optar e deixar claro o posicionamento e o tratamento dado às pessoas que nela trabalham”.

2.1.1 RECURSOS HUMANOS NOS HOSPITAIS

O local de trabalho pode afetar diretamente a saúde dos empregados. Um

ambiente de trabalho que não proporciona o bem-estar físico, mental e financeiro do empregado reflete de maneira negativa em todas as esferas sociais que perpassam esses indivíduos, assim como, um ambiente que busque a promoção da saúde, e a satisfação no local de trabalho podem tornar melhores, não apenas o ambiente do trabalho, mas também outros contextos sociais e relações fora do trabalho.

Para Reis *et al.* (2003) os profissionais da saúde, sobretudo os enfermeiros, formam um grupo de trabalhadores definidos por características como o “predomínio do sexo feminino, divisão fragmentada de tarefas, rígida estrutura hierárquica e número quase sempre insuficiente de trabalhadores”. Esse ambiente, segundo Gaspar (1997) coloca o trabalhador em constante situação de risco à saúde. Isso se intensifica quando se trata de hospitais, em especial, os do sistema público, quando comparados a outras unidades de saúde, como clínicas e laboratórios.

Longas jornadas de trabalho também corroboram para o desgaste e comprometimento da saúde física e mental dos trabalhadores, aumentando as possibilidades dos profissionais que atuam em hospitais adoecerem. De acordo com Raffone; Hennington (2005, p. 670), no que diz respeito ao tempo de serviço, percebe-se que “esses profissionais estão envelhecendo no hospital, principalmente os permanentes”. Ainda segundo as autoras, o envelhecimento funcional consiste na “perda da capacidade para o trabalho” e que, em geral, “começa a ser percebido antes do envelhecimento cronológico” (RAFFONE; HENNINGTON, 2005, p. 670). Medidas de promoção à saúde podem de certa forma, melhorar a satisfação, a qualidade e a perspectiva de vida dos funcionários, uma vez que irão atenuar e prevenir o desgaste físico e mental, prorrogando uma aposentadoria precoce.

2.2 HOSPITAIS

A palavra hospital tem origem no latim *hospitium* e significa lugar onde se hospedam pessoas. Esse termo foi modificado ao longo do tempo e hoje é definido como o estabelecimento que recebe e trata de doentes. Para tanto, a pesquisa pautou-se no conceito de hospital, proposto pelo Ministério da Saúde (MS), que o define como:

Parte integrante de uma organização médica e social, cuja função básica consiste em proporcionar à população assistência médica integral, curativa e preventiva, sob quaisquer regimes e atendimento, inclusive o domiciliar, constituindo-se também em centro de educação, capacidade de recursos humanos e de pesquisas em saúde. (BRASIL, 1977, p.09).

Essa definição é ratificada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) ao afirmar que o hospital é parte integrante de um sistema coordenado de saúde, cuja função principal é dispensar à comunidade completa assistência médica, preventiva, curativa, incluindo serviços extensivos à família em seu domicílio e, ainda, um centro de formação dos que trabalham no campo da saúde e para as pesquisas biossociais.

Contudo, há de se considerar que originalmente os hospitais funcionavam como um “depósito” de pessoas doentes que esperavam pela morte. De acordo com dados do Ministério da Saúde, sua finalidade era mais social do que terapêutica. Isso se deve ao fato de que os recursos e os conhecimentos da medicina eram precários, não permitindo o uso de medidas curativas ou de diagnósticos precisos, uma vez que as informações que obtinham estavam pautadas, sobretudo no depoimento que o próprio paciente poderia relatar.

Conforme a obra “História e Evolução dos Hospitais” apresentada pelo MS (1965), na Grécia, antes da era cristã, existiam construções semelhantes a de hospitais junto aos templos dedicados a Esculápio, filho de Apolo, cultuado como um dos deuses gregos, em virtude de seu grande poder curativo. Nesses locais, as pessoas enfermas eram colocadas frente à estátua de Esculápio, porque acreditavam que a ação dos sonhos associada à de medicamentos empíricos, preparados pelos sacerdotes pudessem curar os doentes. No período de guerras do império romano, edificações recebiam as tropas militares que ali descansavam e tratavam dos enfermos. Posteriormente, as práticas da medicina fundiam-se às práticas religiosas, com o advento do cristianismo houve uma multiplicidade de instituições hospitalares construídas junto às igrejas. As famílias mais abastadas ajudavam a financiar os primeiros hospitais. Nesse período, um dos primeiros hospitais que se tem registros, data por volta de 400 d.C., na cidade de Óstia, perto de Roma e, atribui-se à Fabíola, uma senhora de muito poder da época, o papel de fundar um dos primeiros hospitais da Itália.

Em 1485, segundo Gouvea; Kuya (1999, p.3), uma bula do Papa Inocêncio VII autorizava a reunião em cada cidade portuguesa, dos pequenos hospitais existentes em um único hospital. Diante disso, em 1494 é inaugurado, na cidade de

Lisboa, o Hospital Real de São José cujo cuidado e manutenção foram atribuídos à Irmandade de Nossa Senhora da Misericórdia, proliferando, mais tarde, por todo o país instituições semelhantes. Nesse mesmo período, o rei Dom João VI determinou que todos deveriam obedecer aos regulamentos e às disposições da “Santa Casa de Misericórdia” de Lisboa.

No Brasil, fruto da influência portuguesa, através do processo de colonização, a primeira Santa Casa é fundada em 1538, na cidade de Santos. Desde então, a expansão desses e outros espaços ligados ao tratamento de enfermidades é notória. A cidade de Guarapuava conta hoje com dois grandes hospitais que atendem cerca de dez municípios, e por volta de trezentos mil habitantes.

Para Gonçalves (1989, p.36), o “status” sociológico do hospital é influenciado pelas tradições sociais da comunidade e exibe a seguinte hierarquia: médicos, enfermeiros, técnicos e escriturários. Com a incorporação de novas categorias profissionais dentro do hospital, devido à aquisição de novas tecnologias, essa situação poderá se modificar em breve. Em razão disso, o “status” do administrador não é somente influenciado pela sua profissão base (médico, enfermeiro, etc...), mas também, por sua posição social.

Com relação às definições que orbitam sobre o hospital, enquanto organização, o conceito de saúde precisa emergir ali. A respeito do termo “saúde”, a OMS assevera que consiste em “um estado de bem-estar físico, mental e social”. Segundo Gonçalves (1989, p.67), “é claro que saúde é, de fato, um conceito integral e que a atenção hospitalar é apenas um componente na previsão de um completo bem-estar físico, mental e social”. A análise desse conceito é fundamental para se compreender a presença da equipe multiprofissional que integra o corpo de colaboradores do hospital.

2.3 O PROCESSO KDD – KNOWLEDGE DISCOVERY IN DATABASES

Frente aos avanços tecnológicos ocorridos nas últimas décadas, no que diz respeito ao armazenamento de dados, notamos um crescimento na capacidade das organizações de todas as esferas governamentais, empresariais ou institucionais, em coletar e armazenar as informações criadas ao longo do tempo, que superam a capacidade humana de reter e de interpretar o montante de informações disponíveis. Desse modo, as tecnologias como: sensores remotos, satélites, leitores de código

de barras e técnicas de gerenciamento eletrônico de documentos são exemplos de fontes geradoras de grandes volumes de dados.

Diante disso, faz-se necessária a criação de novas tecnologias que possibilitem uma análise com maior velocidade e confiabilidade dessas bases de dados. Atualmente, o grande desafio das instituições está em extrair maior proveito do investimento realizado na coleta e no armazenamento de dados, que torna esse conhecimento útil no processo de tomada da decisão, fornecendo um diferencial competitivo e respostas muito mais rápidas para os gestores.

Com o avanço dos microcomputadores na década de 80, tanto para uso doméstico quanto empresarial, momento em que os ultrapassados sistemas de controles cediam espaço a um novo modelo de administração, empresas e organizações passam a ter a capacidade e o poder de resolver problemas. A partir do surgimento de *softwares*, como planilhas, editores de texto, gerenciamento de banco de dados, compiladores e ambientes de programação, os colaboradores dessas instituições podem criar sua própria rotina de trabalho, gerando dados que podem auxiliar as organizações.

Contudo, em muitos casos, apesar de interessantes e eficazes, a propagação dessas práticas gerou, conforme afirma Thomé (2002, p.06), um novo complicador no mundo dos negócios: “um grande número de base de dados separadas, repetidas, desconectadas e com dados inconsistentes”. A carência de uma combinação entre a compreensão e a manipulação da base de dados como um patrimônio da empresa passa a ser discutido no início da década de 90, com o surgimento do *Data Warehouse* (Armazém de Dados), que segundo Louzada; Diniz (2002), é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacionados.

O principal intento de um *Data Warehouse* é formar uma rede integrada com diferentes bases de dados da organização. Assim, esse sistema de gerenciamento de dados representa um grande conjunto decorrente de várias bases de dados existentes na empresa.

Com o propósito de representar a totalidade do método de pesquisa e a extração de conhecimento, o termo *KDD – Knowledge Discovery in Databases* (descoberta de conhecimento em bases de dados) passa a ser utilizado em pesquisas relacionadas a banco de dados. O processo KDD busca produzir um novo conhecimento com potencial útil, visando à redução de custos e a melhoria no desempenho das empresas, por meio da busca e do reconhecimento de padrões a partir de dados armazenados. Conforme Fayyad (1996, p.02), o “KDD consiste em

um processo não trivial de identificação de padrões válidos, novos, potencialmente úteis e compreensíveis, em conjunto de dados”, exigindo ações como avaliação e a interpretação dos resultados visando às tomadas de decisão em torno do que se pode entender por conhecimento e o que não se pode constituir como tal.

2.3.1 AS PRINCIPAIS FASES DO PROCESSO KDD

Nesta seção serão apresentadas as diversas fases do processo KDD, desde a seleção dos dados até a interpretação dos resultados, conforme mostra a figura 1:

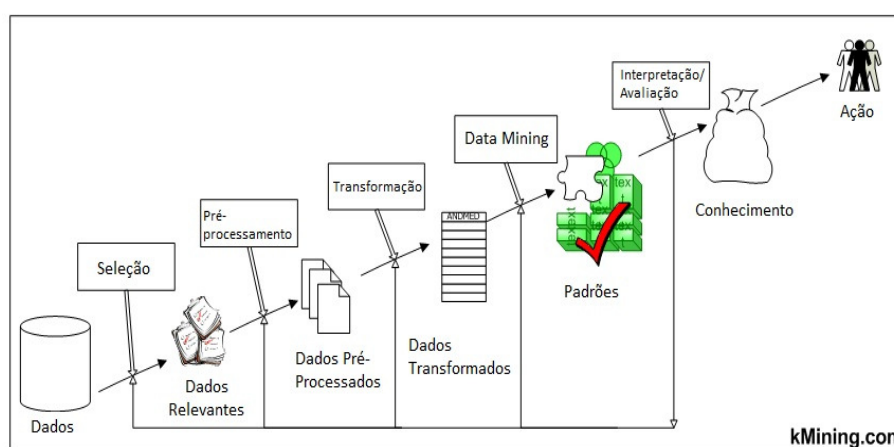


FIGURA 1 – FASES DO PROCESSO KDD
 FONTE: Kmining.com

a) *Seleção* – essa fase é responsável pela análise dos dados existentes e pela seleção dos dados relevantes que serão utilizados no reconhecimento de padrões. Diante disso, faz-se necessário verificar quais as bases de dados disponíveis e o volume de dados ligados de alguma forma com a meta estabelecida.

b) *Pré-processamento* – fase de ajuste e de preparação dos dados que serão utilizados pelos algoritmos. Devemos reconhecer e excluir os dados inválidos, inconsistentes ou redundantes.

c) *Transformação* – consiste na aplicação quando necessária, de alguma transformação linear ou mesmo não linear nos dados. De acordo com Thomé (2002, p.10), nessa etapa são, geralmente aplicadas técnicas de redução de dimensionalidade e projeção dos dados. Certos fatores contribuem com os erros de reconhecimento de padrões.

d) *Mineração* – fase responsável pelo reconhecimento de padrões por meio

da utilização de algoritmos e técnicas computacionais específicas. Para Fayyad (1996), na fase de *Data Mining* é preciso primeiramente definir a tarefa de mineração que envolve a classificação, a regressão e o agrupamento, dentre outros fatores. Segundo o autor, após definida a tarefa, a próxima etapa é a definição do algoritmo que será utilizado para identificar os padrões nos dados.

e) *Interpretação* – tem por objeto a análise dos resultados após a mineração e a descoberta de conhecimento. Nessa fase é fundamental interpretar os padrões encontrados, retomando, caso necessário, as fases anteriores que guiarão novas buscas. O processo *KDD* é iterativo e envolve vários laços de repetição até que um resultado considerado útil seja alcançado. O *KDD* implica na aplicação de diversas tecnologias que devem ser apropriadamente escolhidas dependendo do problema estudado.

Data Mining - *DM*, ou mineração de dados é uma das principais fases do processo *KDD*. A mineração fundamenta-se na construção de técnicas ou modelos computacionais, para a descoberta automática de novos fatos e relacionamentos entre dados, a partir da aplicação repetida e, muitas vezes, interativa de algoritmos de busca.

A intenção principal em *Data Mining* é a de que seus algoritmos exerçam a função de garimpeiros e sejam capazes de identificar a existência de padrões e relacionamentos desconhecidos, gerando teorias úteis e importantes a serem empregadas futuramente.

2.3.2 PRINCIPAIS OBJETIVOS DO *DATA MINING*

O termo “minerar” pressupõe o garimpo por alguma preciosidade, “minerar dados” nos faz imaginar o garimpo entre bases de dados, que mesmo ocultos em um primeiro momento, podem conduzir a algum conhecimento importante. Geralmente esta busca tem o propósito de mostrar a tendência ou a previsão do comportamento futuro de algum fato na organização.

Para tanto, várias técnicas são utilizadas na procura nas bases de dados disponíveis, sendo que as principais técnicas aplicadas nesta tarefa incluem classificação, associação, regressão e predição. Em todas as técnicas a ideia é a generalização do conhecimento adquirido para novas ocorrências de fato semelhantes com a utilizada na construção do modelo computacional.

Classificação, de acordo com Thomé (2002, p. 14), é a técnica capaz de mapear (classificar) uma determinada ocorrência em um conjunto finito e pré-definido de grupos. A construção do modelo, segundo essa técnica, pressupõe o conhecimento prévio dos possíveis grupos e a correta classificação dos exemplos usados na modelagem. Diversas são as aplicações para esse tipo de modelo, por exemplo, um grupo de clientes de um banco pode ser dividido em categorias para a avaliação de concessão de financiamento habitacional, com base no histórico de transações de créditos anteriores.

A associação consiste em identificar um padrão de relacionamento entre itens de dados, que possam ser direta ou indiretamente associados. Essa técnica é comumente utilizada em aplicações nas quais se procura identificar os itens que possam ser colocados juntos em um mesmo conjunto. Por exemplo, a verificação do aumento de vendas de cerveja, quando alocadas na mesma seção das fraldas descartáveis em um determinado dia da semana, associando ambos os itens a um tipo especial de cliente.

A regressão, por sua vez, tem o propósito de buscar uma função que reproduza de forma aproximada o comportamento apresentado pelo fato em estudo. A técnica mais conhecida de regressão é a linear. São exemplos de tipos de aplicação: estimar a probabilidade de um paciente estar ou não com câncer dado o resultado de exames laboratoriais, a partir de um conjunto de exames; prever quantos caminhões passam em uma determinada praça de pedágio, dadas algumas informações: cidades próximas, valor do pedágio por eixo, dentre outros.

A predição implica um componente temporal, isto é, representa um grupo de problemas sob os quais o interesse é prever o comportamento ou valor futuro de uma determinada variável, com base em valores anteriores dessa mesma variável ou, em valores anteriores da variável de interesse e de outras variáveis.

Diversas são as técnicas que podem ser utilizadas na implementação desses estudos, sendo que as principais são mostradas na tabela 1

TABELA 1 – TÉCNICAS E ALGORITMOS DE *DATA-MINING*

Técnicas	Algoritmos
Classificação	Árvores de Decisão, Regressão Logística, Redes Neurais e Algoritmos Genéticos
Associação	Métodos estatísticos e Teoria de conjuntos
Regressão	Redes Neurais, Regressão Linear, Regressão Logística, Análise de Discriminante.
Predição	Métodos Estatísticos e Redes Neurais

FONTE: AUTOR (2013)

2.4 TÉCNICAS EM *DATA MINING*

2.4.1 REDES NEURAIS ARTIFICIAIS – RNA

As Redes Neurais Artificiais são amplamente utilizadas em aplicações de *Data Mining*, sobretudo, pela sua relativa facilidade quando comparadas a outras tecnologias. Segundo Almeida (2009, p. 435), uma rede neural artificial (RNA) é um modelo de processamento de dados que emula uma rede de neurônios biológicos, capaz de recuperar rapidamente uma grande quantidade de dados e de reconhecer padrões baseados na experiência.

Existem alguns tipos de RNA's cujos usos são de fácil manipulação, permitindo que o usuário possa resolver problemas reais que estão sendo estudados.

2.4.1.1 O MODELO NEURAL

Redes Neurais Artificiais são sistemas formados pela incorporação de inúmeros elementos de processamento relativamente simples, interligados e trabalhando em paralelo. Baseadas no modelo biológico, RNA são consideravelmente diferentes dos demais modelos computacionais. Dessa forma, a Rede neural artificial (RNA) pode ser definida como um modelo capaz de solucionar problemas de inteligência artificial, figurando como o cérebro humano. Conforme apregoa Fausett (1994), as RNA's são modelos matemáticos computacionais inspirados no funcionamento das células neuronais, isto é, na estrutura neural de organismos inteligentes os quais adquirem conhecimento através da experiência.

Uma RNA pode ser integralmente implementada em *Hardware*. Os chips neurais são objetos de intenso estudo em grandes centros de pesquisa e, muito em breve, serão realidade em muitas aplicações e produtos comerciais. No oriente, é comum encontrar eletrodomésticos sendo lançados com recursos de autocontrole, por eles chamados *neuro-fuzzy* (Sistemas híbridos combinando redes neural e lógica nebulosa – *fuzzy*).

Os modelos neurais nasceram com base na estrutura do sistema nervoso cuja principal característica está na capacidade de aprender com base na exposição de exemplos. Assim, a construção de uma rede neural se constitui na configuração

de sua arquitetura interna (uma rede interligada de neurônios) e no treinamento dessa rede com base em exemplos, até que ela própria consiga aprender como resolver o problema.

Uma rede neural é, portanto, um modelo computacional que busca reproduzir o funcionamento do sistema nervoso central (SNC) do ser humano. O nosso sistema nervoso é uma rede por onde emanam sinais eletroquímicos, suas principais partes são: o cérebro, a medula espinhal e os nervos. O cérebro e a medula espinhal formam o sistema nervoso central, que é o centro de controle e a coordenação do corpo. Bilhões de neurônios, a maioria agrupada em nervos, formam os sistemas nervosos periféricos, transmitindo impulsos nervosos entre o SNC e as demais regiões do corpo. Cada neurônio possui três partes: os corpos celulares, compostos por um núcleo e um citoplasma, onde os estímulos recebidos são integrados e onde a maioria do metabolismo celular é realizada. O axônio que é responsável pela transmissão dos impulsos gerados pela célula para outros neurônios e, os dendritos, que recebem os impulsos provenientes dos axônios de outros neurônios e os levam ao corpo celular para a integração, reiniciando um novo ciclo.

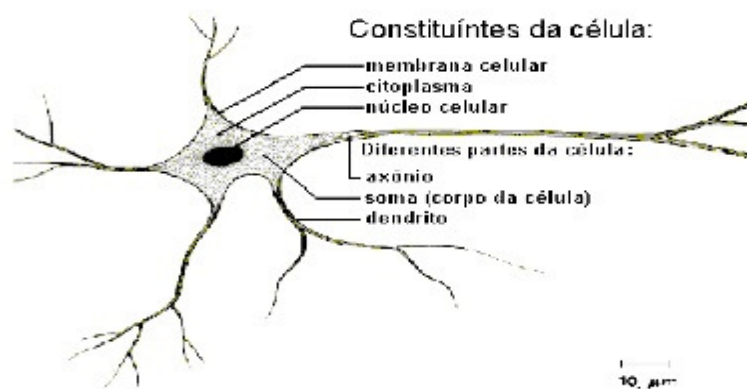


FIGURA 2 – CÉLULA NERVOSA
FONTE: TATIBIANA (2000)² citado por GEVERT (2009)

2.4.1.2 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE RNA

A partir da década de 40, surgem as primeiras pesquisas para o desenvolvimento de computadores inspirados nos modelos das células nervosas (os neurônios). Em 1943, Wax Ten McCulloch e Walter Pitts propõem um modelo

² TATIBANA, C. Y.; KAETSU, D. Y. Uma introdução às redes neurais, 2000.

matemático (artificial) para o neurônio biológico, limitando-se apenas aos estudos da medicina e da psicologia, no que tange ao entendimento sobre o funcionamento do cérebro. Um segundo estudo, intitulado “*How we know universal*”, é lançado em 1947, dois anos depois, Donald Hebb, desenvolveu uma teoria chamada “Teoria do Aprendizado Neural”, a partir da observação do que ocorria nas sinapses dos neurônios.

Assim, constatou-se que quanto mais correlacionadas estiverem as saídas de dois neurônios em cascata, maior deverá ser o nível ou a intensidade da ligação entre eles (sinapse). Entre 1951 e 1958, poucos foram os avanços nas pesquisas ligadas às redes neurais. Em 1959, o cenário muda com a apresentação dos trabalhos do americano Bernard Widrow, que desenvolveu o elemento linear adaptativo chamado ADALINE (“*Adaptive Linear Element*”), capaz de auto-ajustar-se de forma a minimizar o erro entre a resposta desejada e a resposta gerada pelo sistema. A primeira aplicação prática de um sistema de computação neural foi à utilização do ADALINE para o desenvolvimento de filtros digitais adaptativos cuja função era eliminar ecos em linhas telefônicas.

Os estudos do americano Franck Roseblatt, com a conclusão do projeto do “*Perceptron*” em 1959, e publicado em 1962, consistia basicamente em um sistema de classificação de padrões, utilizando apenas uma camada de neurônios. A publicação do livro intitulado “*Perceptrons*” feita por Marvin Minsk e Seymour Papert em 1969, criticando o trabalho de Roseblatt, provocou uma parada e um grande atraso no desenvolvimento das Redes Neurais Artificiais (RNA). Nesse livro, os autores provaram que o “*Perceptron*” apresentava sérias restrições conceituais, sendo capaz apenas de solucionar problemas dentro do universo dos linearmente separáveis.

O reaquecimento das pesquisas em redes neurais ocorreu em 1982, segundo Thomé (2002, p.19), quando John Hopfield concebeu um modelo de rede adaptativa para memórias associativas e introduziu o conceito de função de energia às redes, associando a convergência da rede à estabilidade dessa função em seu mínimo global. O fator definitivo de reaquecimento da área foi a publicação feita por James McClelland e David Rumelhart, em 1986, criando as redes neurais *MLP – Multi Layer Perceptron* e o algoritmo de treinamento conhecido por *Backpropagation*.

Embora possua restrições, a RNA apresenta diversas aplicações superando expectativas e gerando resultados até o momento, não alcançados com qualquer outra técnica, seja computacional ou convencional, conforme assevera Planas *et al.*

(2009, p.157). Assim, as RNA's foram concebidas de forma que a estrutura e a funcionalidade do cérebro pudessem ser reproduzidas em uma máquina. Para isso, o neurônio biológico teve de ser remodelado, adequando assim, sua constituição, relação e interação com outros neurônios e, sobretudo, sua conectividade com todo o sistema que ele afeta.

Esse tipo de rede exige estruturas paralelas de algoritmos adequados na fase de aprendizado e alta capacidade de processamento. Desse modo, não necessitam de modelos precisos da realidade física do problema e possuem alta capacidade de adaptação. Suas principais vantagens são: tolerância a falhas; alta capacidade de adaptação; capacidade de resolver problemas práticos sem a necessidade da definição de listas, regras ou de modelos pré-definidos.

Com o propósito de reproduzir a estrutura e o funcionamento básico do cérebro, as redes neurais artificiais utilizam um modelo abstrato (matemático) do neurônio cerebral. No modelo de neurônio artificial, a intensidade das ligações entre neurônios (sinapses) é reproduzida por meio dos pesos, que são regulados durante o processo de evolução do treinamento e aprendizado da rede. O corpo celular é reproduzido pela composição de duas funções chamadas na literatura de funções de ativação e de propagação, que realizam a transferência dos sinais de entrada em um único sinal de saída. O sinal de saída, por sua vez, é propagado para os neurônios seguintes da rede, como no modelo biológico.

2.4.1.3 O NEURÔNIO ARTIFICIAL

Em 1943, W. S. McCulloch e W. H. Pitts foram os primeiros estudiosos a idealizarem o modelo matemático de um neurônio artificial. Ele compõe-se basicamente de conexões emulando os dendritos, pesos emulando as sinapses, uma função de mapeamento emulando o corpo celular e, ainda, uma saída emulando o axônio, conforme exemplificado na figura 3:

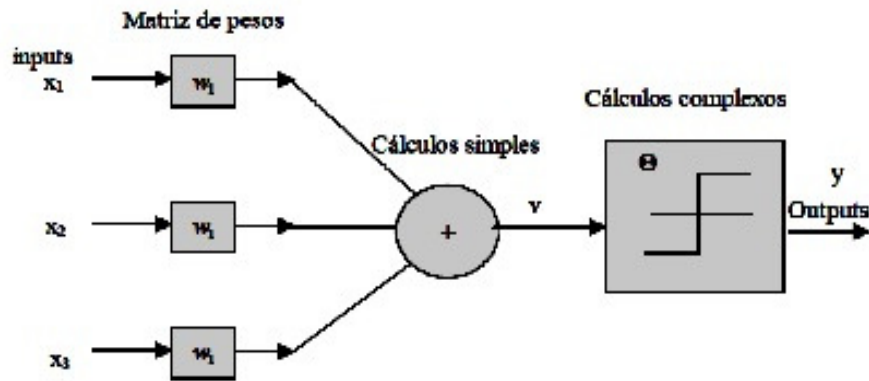


FIGURA 3 – MODELO MATEMÁTICO DE UM NÊURONIO ARTIFICIAL
 FONTE: CUNICO(2005)

A função de transferência geralmente é composta por duas outras funções: a de ativação e a de propagação. A primeira é aplicada sobre os sinais de entrada e gera uma saída intermediária, que estabelece o estado de ativação do neurônio e sua capacidade de indicar um sinal de excitação ou de inibição para os neurônios a sua frente. A segunda é aplicada sobre o estado de ativação e gera o sinal de saída do neurônio. Os pesos, na maioria das arquiteturas de rede, são ajustáveis, representam a memória e o conhecimento usado na solução do problema. Conforme Corrar (2009, p.433), a função Transferência transpõe o valor resultante da função ativação para a saída do elemento processador.

Dessa maneira, a função de ativação $a(.)$ processa os estímulos ponderados (x) pelos respectivos pesos (w) (sinapses) e mensura o estado de ativação para o neurônio. A função de propagação $p(.)$ se encarrega de propagar o estado de ativação como estímulo para outros neurônios. Dentre as funções de ativação mais utilizadas temos:

- Linear

$$a_i(x, w) = w^T \cdot x = \sum_{j=1}^n w_{ij} \cdot x_j \quad (1)$$

- Esférica

$$a_i(x, \underline{w}) = \rho^{-2} \cdot \sum_{j=1}^n (x_j - w_{ij})^2 \quad (2)$$

• Mahalanobis

$$a_i(x, \underline{w}) = (\underline{x} - \underline{w}_i)^T \cdot \Omega^{-1} \cdot (\underline{x} - \underline{w}_i) \quad (3)$$

$$\Omega = \underline{X} \cdot \underline{X}^T \quad (4)$$

• Polinomial

$$a_i(x, \underline{w}) = \sum_{j=1}^n x_j^{w_{ij}} \quad (5)$$

A função de propagação $p(\cdot)$ também conhecida como limiar lógico — “*threshold*” — é quem define e envia para fora do neurônio o valor do estímulo a ser passado adiante aos próximos neurônios da rede. Dentre as funções de propagação, as mais encontradas na literatura estão listadas a seguir. A restrição, no caso das funções não lineares, é que sejam limitada, monotônica e continuamente derivável em todos os seus pontos.

Função de ativação: semi-linear (gráfico 2)

$$f(u) = \begin{cases} 1 & \text{se } u \geq 1 \\ pu & \text{se } 0 < u < 1 \\ 0 & \text{se } u \leq 0 \end{cases} \quad (6)$$

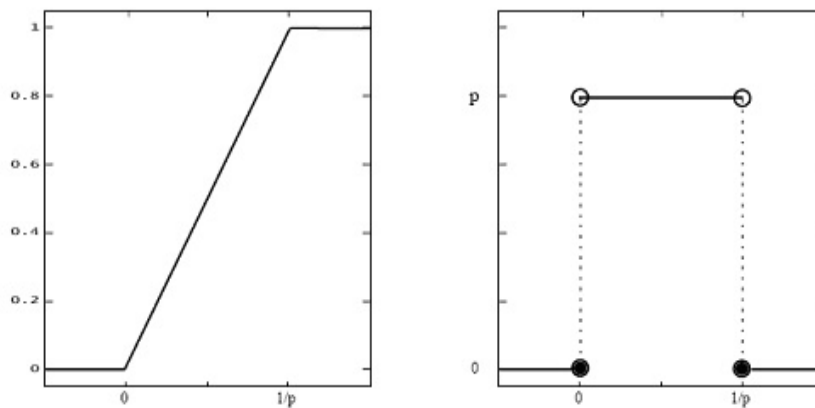


GRÁFICO 2 – FUNÇÃO DE ATIVAÇÃO SEMI-LINEAR E SUA DERIVADA
 FONTE: <http://dc377.4shared.com/doc/7NurHcyK/preview.html>

Função de ativação logística (sigmóide) (gráfico 3)

$$f(u) = \frac{e^{\beta u}}{e^{\beta u} + 1} = \frac{1}{1 + e^{-\beta u}} \quad (7)$$

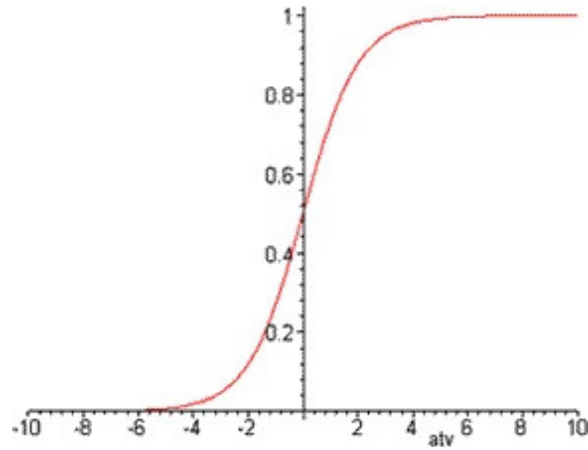


GRÁFICO 3 – FUNÇÃO DE ATIVAÇÃO SIGMÓIDE

FONTE: http://www.Incc.br/~labinfo/tutorialRN/frm1_neuronio.htm

Função de ativação tangente hiperbólica (gráfico 4)

$$f(u) = \frac{e^{\beta u} - e^{-\beta u}}{e^{\beta u} + e^{-\beta u}} \quad (8)$$

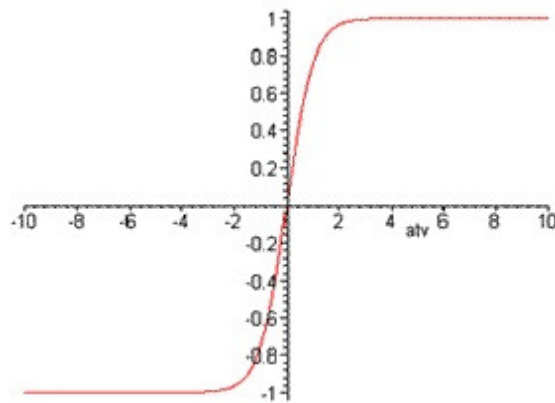


GRÁFICO 4 – FUNÇÃO TANGENTE HIPERBÓLICA

FONTE: http://www.Incc.br/~labinfo/tutorialRN/frm1_neuronio.htm

2.4.1.4 ESTRUTURA DE UMA REDE NEURAL

Inexiste um método ou procedimento padrão para a configuração e especificação de um projeto que envolva as redes neurais. Por isso, o número de parâmetros e particularidades de projeto é extenso e o êxito no resultado depende da experiência e do conhecimento do usuário. A capacidade de resolução do problema, o desempenho do treinamento e a exatidão dos resultados estão intimamente conectados à qualidade da seleção adotada.

A rede é organizada geralmente em camadas e o padrão de conexão mais frequentemente utilizado é o de conexão completa intercamadas (*full connected*), apenas na direção entrada-saída (*feedforward*). A figura 4 exemplifica essa topologia:

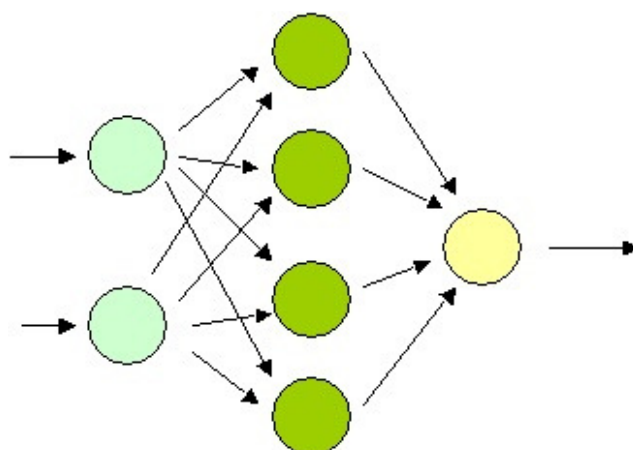


FIGURA 4 – MODELO DE RNA FEEDFORWARD

FONTE: http://w3.ualg.pt/~lnunes/Pessoal/Disciplinas/Modelacao_modelos.htm

A arquitetura de uma RNA é importante porque limita o tipo de problema que pode ser tratado pela rede. Redes sem camadas ocultas, por exemplo, distinguem somente problemas lineares. Segundo Corrar (2009, p.441), as redes multicamadas são mais apropriadas para resolver problemas mais complexos, podendo implementar qualquer função contínua, linear ou não linear.

Assim, quanto maior o número de camadas, maior o aumento da complexidade e do tempo de processamento da rede. Aumentar o número de neurônios por camada ocasiona o aumento do grau de liberdade da função de transferência e, quanto maior a quantidade de variáveis livres, menor será a capacidade de generalização da rede.

Para tanto, existem dois tipos principais de estrutura dos modelos de redes

neurais:

Unidirecional – nessa topologia, todas as conexões entre os neurônios intercamadas seguem necessariamente a direção entrada – saída, não havendo conexões entre os neurônios de uma mesma camada. Essa estrutura é totalmente conectada “*full connected*”, uma vez que todas as saídas dos neurônios de uma camada são conectadas com as entradas de todos os neurônios da camada seguinte (imediatamente à direita). A figura abaixo apresenta a estrutura unidirecional:

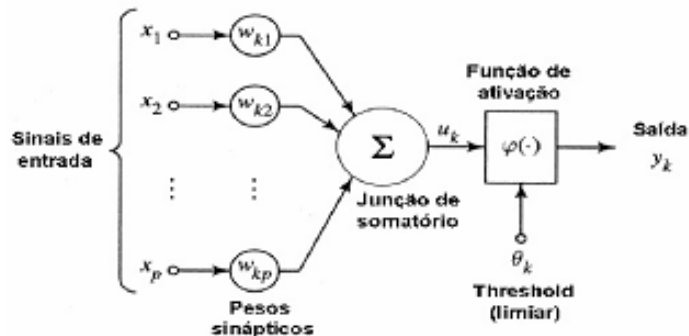


FIGURA 5 – RNA COM ESTRUTURA UNIDIRECIONAL

FONTE: http://www.eps.ufsc.br/teses/todesco/capit_3/imagens/f33_tod.htm

Recorrente – nessa topologia, as redes possuem realimentação, onde um neurônio pode ser direta ou indiretamente retroalimentado pela sua saída. Cada camada pode conter conexões entre os elementos de processamento da mesma camada, das camadas anteriores e das posteriores. Na topologia recorrente não existe um sentido único para o fluxo dos sinais entre neurônios ou entre camadas. A figura 6 mostra a estrutura recorrente.

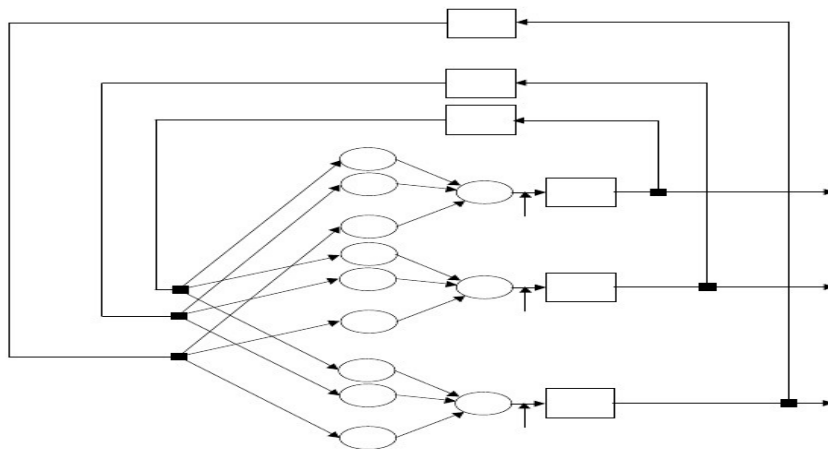


FIGURA 6 – RNA COM ESTRUTURA RECORRENTE

FONTE: <http://dc377.4shared.com/doc/7NurHcyK/preview.html>

Essas redes possuem, pelo menos, uma interconexão realimentando a saída de neurônios para outros neurônios da rede (conexão cíclica).

2.4.2 REDES DE BASE RADIAL

Esse tipo de rede neural, chamada Rede de Funções de Base Radial (*Radial Basis Function Network*, RBF), é utilizada praticamente nas mesmas aplicações que a rede *Multi Layer Perceptron* (MLP), isto é, na aproximação de funções não lineares e também na classificação de padrões.

Uma das diferenças entre a RBF e a rede MLP, é que na MLP, a rede pode apresentar uma ou mais camadas de neurônios ocultos; já a rede RBF, em sua concepção básica, apresenta apenas uma camada oculta além de uma camada de saída. Conforme Mota *et al.* (2011, p.02), uma Rede Neural de Base Radial (RBFN) é alimentada adiante e possui apenas duas camadas, sendo uma a intermediária e a última a camada de saída. Os neurônios da camada oculta, chamados de funções de base radial, possuem função de ativação não-linear, que é bem diferente das funções sigmóides utilizadas na rede MLP. Por sua vez, os neurônios da camada de saída possuem, em geral, função de ativação linear. Assim, conforme a rede MLP, as redes de Funções de Base Radial (RBFN – *Radial Basis Functions Networks*) são redes neurais multicamadas. Podemos observar o gráfico 5 que ilustra a diferença de separação dos grupos entre as duas redes neurais artificiais.

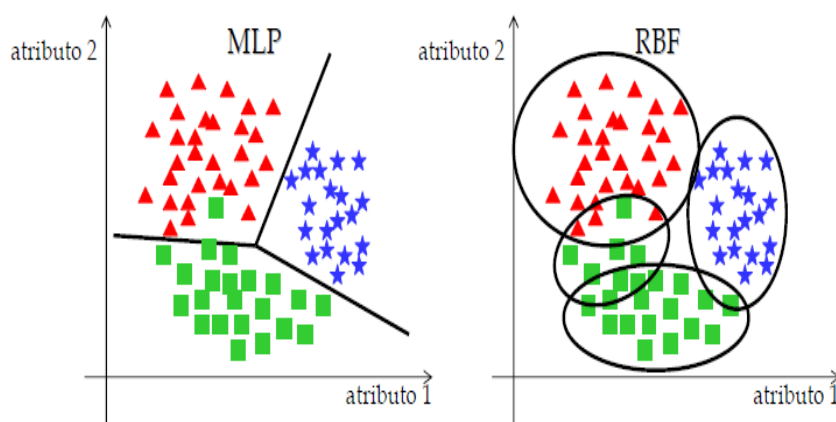


GRÁFICO 5 – COMPARAÇÃO ENTRE MLP E RBF
FONTE: SIQUEIRA (2011)

As RBFN resolvem basicamente os mesmos problemas que as redes MLP, com o seu funcionamento consideravelmente diferente. Enquanto a ativação dos neurônios da camada escondida na rede MLP é feita por meio do produto interno entre o vetor de entrada e o vetor de pesos, na RBFN é calculada a distância entre o vetor de entrada e um vetor modelo, além do treinamento RBFN ser normalmente mais rápido do que de MLP.

A saída da rede para o neurônio central é o resultado da aplicação da função de base radial a esta distância. A figura 7 mostra o modelo de uma RBF com N entradas e 1 saída.

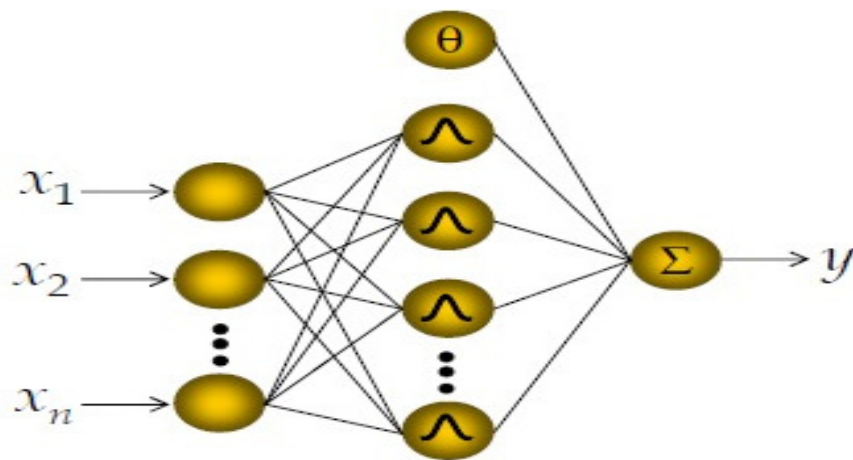


FIGURA 7 – MODELO DE RBF N ENTRADAS E 1 SAÍDA
FONTE: SIQUEIRA (2011)

A ideia é determinar uma função $h(x)$ tal que

$$h(x_n) = d_n, n = 1, \dots, N \quad (9)$$

Para a aproximação usa-se um conjunto de N funções base da forma

$$\varphi(\|x - x_n\|) \quad (10)$$

uma para cada ponto da série, onde $\varphi(\cdot)$ é uma função não-linear. Para saída ser a função

$$h(x) = \sum w_n \varphi(\|x - x_n\|) \quad (11)$$

A figura 8 exemplifica uma estrutura de RBF com N entradas e M saídas.

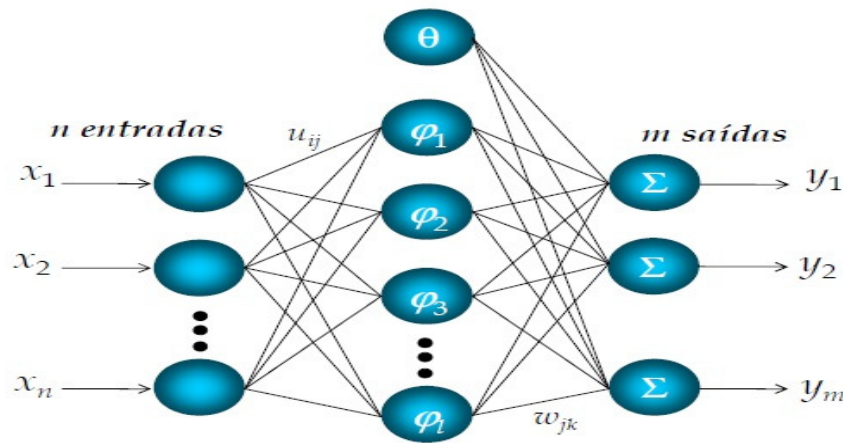


FIGURA 8 – MODELO RBF COM N ENTRADAS E M SAIDAS
FONTE: SIQUEIRA (2011)

$$\varphi_j(t) = e^{\left(\frac{1}{2\sigma_j^2} \|x_j(t) - u_j(t)\|^2 \right)} \quad (12)$$

Onde σ_j representa o raio da função base do neurônio j e $u_j(t)$ é o vetor com as coordenadas do centro do neurônio.

A saída da rede é uma combinação das funções de bases radiais com os pesos ajustados na iteração t .

$$y_k(t) = \sum_{j=1}^l w_{jk} \varphi_j(t) \quad (13)$$

2.4.3 REGRESSÃO LOGÍSTICA

Regressão também conhecida como estimativa é considerada uma tarefa preditiva, cujo objetivo é prever um valor numérico desconhecido a partir de alguns atributos conhecidos, utilizando uma massa de dados histórica como modelo. Segundo Corrar (2009, p. 282), a técnica da Regressão Logística foi desenvolvida por volta de 1960, em resposta ao desafio de realizar previsões ou de explicar a

ocorrência de determinados fenômenos, quando a variável dependente fosse de natureza binária. Segundo o autor, “existem algumas particularidades que a distinguem dos demais modelos de regressão, sendo a principal delas o fato de a variável dependente ser dicotômica”.

No modelo logístico, usamos os valores de uma série de variáveis independentes para prever a ocorrência da variável dependente, assim, todas as variáveis consideradas no modelo estão controladas entre si. O modelo de regressão não-linear logístico é utilizado quando a variável resposta é qualitativa com dois resultados possíveis, por exemplo, sobrevivência de enxertos de frutas (sobrevive ou não sobrevive). Dessa forma, o modelo de regressão logístico pode ser utilizado para analisar dados observacionais ou experimentais.

Vamos considerar o modelo de regressão linear simples:

$$\begin{aligned} Y_i &= \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \\ Y_i &= \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (14)$$

A resposta esperada é dada por:

$$E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i \quad (15)$$

Considere Y_i uma variável aleatória de Bernoulli com distribuição de probabilidade:

$$\begin{aligned} Y_i = 1 &\rightarrow P(Y_i = 1) = \pi_i \\ Y_i = 0 &\rightarrow P(Y_i = 0) = 1 - \pi_i \end{aligned} \quad (16)$$

Pela definição de valor esperado, obtemos:

$$E(Y_i) = \pi_i \quad (17)$$

Igualando (16) e (17) obtemos:

$$E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i = \pi_i \quad (18)$$

Assim, a resposta média, quando a variável resposta é uma variável binária (1 ou 0), sempre representa a probabilidade de $Y = 1$, para o nível da variável preditora

X_i .

Regressão logística com várias variáveis preditoras:

$$\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_{p-1} X_{p-1} \quad (19)$$

Nos modelos de regressão logística, a variável dependente é, em geral, uma variável binária (nominal ou ordinal) e as variáveis independentes podem ser categóricas (desde que dicotomizadas após transformação) ou contínuas.

Considerando o caso em que as observações podem ser classificadas em uma de duas categorias mutuamente exclusivas (0 e 1), como exemplo, as categorias poderiam representar uma empresa, que pode ser classificada como adimplente ou inadimplente.

O modelo de regressão logística é também conhecido como modelo logístico e, é baseado na função sigmóide, $f(z)$, dada por:

$$f(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (20)$$

Ou ainda

$$f(z) = \frac{e^z}{1 + e^z} \quad (21)$$

Portanto, pode-se observar que a função logística varia entre 0 e 1, e essa é a principal razão do modelo logístico ser usado para descrever uma dicotômica probabilidade de um evento ocorrer ou não, ou seja, variável dicotômica.

(z) - representa um índice que combina a contribuição de diversos fatores de risco e $f(z)$ representa o risco (probabilidade) de que um evento ocorra, para um dado z e possui forma de “S”, indicando que o efeito de z em $f(z)$ é mínimo até que algum “gatilho” seja disparado, depois aumenta rapidamente, até que algum nível seja alcançado, voltando a crescer lentamente.

2.4.3.1 O MODELO MATEMÁTICO LOGÍSTICO

A partir da função logística $f(z)$, pode-se obter o modelo logístico, escrevendo z como a soma linear das variáveis independentes e substituindo na função:

$$z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n \quad (22)$$

Assim, a função logística passa a ser representada como a contribuição das variáveis independentes X e os parâmetros desconhecidos $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$. Para que ela se torne o modelo logístico, deve-se escrever na forma específica, substituindo $f(z)$, por $\pi(x)$ como segue:

$$E(Y|X) = \pi(X) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n}} \quad (23)$$

onde $E(Y|X)$ é a esperança de Y dado X .

2.4.3.2 TRANSFORMAÇÃO LOGIT

A Transformação Logit ou logito é interessante e necessária, pois estabelece uma relação linear entre as variáveis explicativas e a transformação da variável resposta. A demonstração da transformação segue abaixo:

Partindo-se da equação (24),

$$\pi(X) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n}} \quad (24)$$

e substituindo

$$h = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n \quad (25)$$

e resolvendo para $h(X)$ temos que:

$$h(X) = \ln \left[\frac{\pi(X)}{1 - \pi(X)} \right] \quad (26)$$

sendo que a função logit $h(X)$ é agora linear nos seus parâmetros.

2.4.3.3 AJUSTE DO MODELO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA

O ajuste pode ser realizado por meio do método dos mínimos quadrados não-linear ou pelo método da máxima verossimilhança (HOSMER; LEMESHOW, 1989), sendo que. O método de máxima verossimilhança é sempre mais indicado por possuir propriedades ótimas. Dessa forma, tem-se as estimativas dos parâmetros $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$, dadas por $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_n$ encontrados pela função, onde o objetivo é maximizar $L(\beta)$ fazendo uso de técnicas matemáticas iterativas.

$$\log_e L(\beta) = \sum_{i=1}^n Y_i (\beta' X_i) - \sum_{i=1}^n \log_e (1 + e^{(\beta' X_i)}) \quad (27)$$

que, por sua vez, alimentarão o modelo estimado e a logit estimada, que ficam representadas na seguinte forma:

$$\text{Modelo Estimado, } X(\pi) = \frac{e^{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \dots + \hat{\beta}_n X_n}}{1 + e^{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \dots + \hat{\beta}_n X_n}} \quad (28)$$

$$\text{Logit Estimada, } \hat{h}(X) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \dots + \hat{\beta}_n X_n \quad (29)$$

Assim, estimados os valores dos coeficientes $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_n$, basta substituí-los nas funções 28 e 29, a fim de encontrar o valor estimado de $X(\pi)$, que logicamente será um valor entre 0 e 1. De acordo com esse valor, classifica-se o novo indivíduo na respectiva categoria dicotômica.

2.4.4 ANÁLISE DE DISCRIMINANTE

A análise discriminante consiste em técnicas multivariadas que dizem respeito à “separação” de conjuntos distintos de objetos (ou observações) e à alocação de novos objetos (observações a grupos previamente definidos). Os principais objetivos são:

- Descrever gráfica e algebricamente os aspectos que diferenciam os grupos de objetos (observações).

- Determinar “discriminantes” entre grupos (discriminação) e alocar objetos em classes previamente definidas.

A ênfase aqui está na derivação de uma regra que pode ser usada para designar de forma ótima, um novo objeto às classes existentes.

2.4.4.1 ANÁLISE DE DISCRIMINANTE DE FISHER

As populações π_1 e π_2 podem ser descritas pelas respectivas funções de densidade de probabilidade $f_1(\underline{x})$ e $f_2(\underline{x})$, e, conseqüentemente, podemos mencionar a designação de observações às populações.

A ideia de Fisher foi transformar as observações multivariadas \underline{X} em observações univariadas Y tal que as Y 's obtidas a partir das populações π_1 e π_2 tivessem a melhor separação possível, Fisher sugeriu tomar combinações lineares das componentes de X , para criar as variáveis Y 's.

Suponha que π_i é uma população caracterizada por um vetor aleatório \underline{X} tal que $E[\underline{X} | \pi_i] = \underline{\mu}_i$ (30) e $Var(\underline{X} | \pi_i) = S, i = 1, 2$. (31) seja \underline{b} um vetor em R^p de constantes fixadas e defina

$$Y = \underline{b}^T \cdot \underline{X} \quad (32)$$

Então, temos que sob a i -ésima população vale

$$E[\underline{X} | \pi_i] = \underline{\mu}_i = \underline{b}^T \cdot \underline{\mu}_i \quad (33)$$

e

$$Var(\underline{X} | \pi_i) = \underline{b}^T S \underline{b}, i = 1, 2. \quad (34)$$

Finalmente, observaremos que as matrizes de covariâncias são iguais nas duas populações, tais que:

$$S_1 = S_2 = S \quad (35)$$

Fisher selecionou \underline{b} tal que a distância quadrada entre μ_{1Y} e μ_{2Y} relativa à variabilidade dos Y 's seja a maior possível. Isto é, selecionou \underline{b} tal que a razão:

$$\frac{(\mu_{1y} - \mu_{2y})}{Var(Y)} = \frac{[\underline{b}^T (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)]^2}{\underline{b}^T S \underline{b}} \quad (36)$$

seja máxima.

Fazendo $q = \underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2$ (37) temos então o problema de maximizar a razão

$$\frac{\underline{b}^T \cdot q^2}{\underline{b}^T \cdot S \cdot \underline{b}} \quad (38)$$

Cuja solução, via desigualdade de Cauchy-Schwarz é dada por:

$$\underline{b} \propto S \cdot q \quad (39)$$

Cujo valor máximo e dado por

$$q^T S \cdot q \quad (40)$$

Fazendo

$$\underline{b} = S \cdot q = S(\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2) \quad (41)$$

temos

$$Y = [S(\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)]^2 \underline{X} \quad (42)$$

que é conhecida como a função linear de Fisher.

Podemos, então, usar a função discriminante linear de Fisher como um esquema de classificação. A saber, definida

$$Y_0 = (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)^T \cdot S \cdot x_0 \quad (43)$$

como valor da função, para uma nova observação \underline{x}_0 e considere o ponto médio entre as duas médias populacionais, dado por

$$m = \frac{1}{2}(\mu_{1Y} + \mu_{2Y}) = \frac{1}{2}(\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)^T S^{-1}(\underline{\mu}_1 + \underline{\mu}_2) \quad (44)$$

Subtraindo m dos valores esperados de Y_0 condicionados a cada uma das duas populações obtemos:

$$E[Y_0 | \pi_1] - m = (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)^T S^{-1} \underline{\mu}_1 - \frac{1}{2} (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)^T S^{-1} (\underline{\mu}_1 + \underline{\mu}_2) = \frac{1}{2} (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)^T S^{-1} (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2) \geq 0 \quad (45)$$

pois " S " é positiva definida e

$$E[Y_0 | \pi_2] - m = (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)^T S^{-1} \underline{\mu}_2 - \frac{1}{2} (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)^T S^{-1} (\underline{\mu}_1 + \underline{\mu}_2) = -\frac{1}{2} (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)^T S^{-1} (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2) < 0 \quad (46)$$

Assim, se Y_0 provém da população π_1 esperamos que ele seja superior ao ponto médio m e, caso contrário, esperamos que ele seja inferior ao ponto médio m . Desse modo, a regra de classificação é dada pela função 47.

Alocar a nova observação x_0 em

$$\begin{cases} \pi_1, \text{ se } y_0 - m \geq 0 \\ \pi_2, \text{ se } y_0 - m < 0 \end{cases} \quad (47)$$

2.4.5 ANÁLISE DE AGRUPAMENTO

A análise de agrupamento ou "*cluster analysis*" é um conjunto de técnicas e algoritmos, cujo objetivo é descobrir e separar objetos em classes semelhantes. De acordo com Corrar (2009, p.325), essa é uma das técnicas de análise multivariada que "classifica objetos segundo aquilo que cada elemento tem de similar em relação a outros pertencentes a determinado grupo, considerando, é claro, um critério de seleção predeterminado".

O início da análise de agrupamento implica dizer que cada observação de uma amostra multivariada possa ser considerada como um ponto em um espaço euclidiano multidimensional. Nesse método de classificação, o propósito é reunir esses pontos em grupos de tal modo, que seja fácil evidenciar as formas que realçam o modelo. Portanto, dados um conjunto de observações conhecidas apenas por suas características, pretende-se descobrir o melhor modo de descrever seus padrões de similaridade.

Sendo assim, a classificação pode ser compreendida como um processo para buscar indivíduos em grupos que, a princípio, são indefinidos, de modo que os indivíduos de um mesmo grupo sejam semelhantes entre si em algum ponto definido

pelas variáveis consideradas. Os vários métodos de agrupamento buscam converter um conjunto heterogêneo de unidades não separadas, de início, em grupos que revelem características importantes das relações originais entre as mesmas unidades.

2.4.5.1 MEDIDAS DE SIMILARIDADE

É essencial na utilização das técnicas de análise de agrupamento, a escolha de um critério que mensure a distância entre dois indivíduos (objetos), ou que quantifique o quanto eles são similares. Essa medida chamada de coeficiente de parença pode ser dividida em duas categorias: “medidas de similaridade e de dissimilaridade” (CORRAR, 2009, p. 333).

Quanto maior o valor observado, mais similares os objetos são, correspondendo à medida de similaridade e, quanto menor o valor observado menos parecidos serão os objetos, equivalendo à medida de dissimilaridade. A distância euclidiana é um exemplo de dissimilaridade e, coeficiente de correlação é um exemplo de medida de similaridade.

2.4 5.2 DISTÂNCIA EUCLIDIANA

A medida mais conhecida para indicar a proximidade entre os objetos A e B é a distância euclidiana $d(A, B)$:

$$d(A, B) = \left[\sum_{i=1}^p (x_i(A) - x_i(B))^2 \right]^{1/2} \quad (48)$$

2.4.5.3 DISTÂNCIA EUCLIDIANA PADRONIZADA

A distância euclidiana padronizada é utilizada quando trabalhamos com a soma de distâncias de unidades diferentes. Essa é uma das razões da padronização das variáveis dos elementos x_1, x_2, \dots, x_p do vetor \mathbf{x} . Assim, o uso da transformação apresentada na equação 49.

$$z_i = \frac{x_i(.) - \bar{x}_i}{s_i} \quad (49)$$

em que \bar{x}_i e s_i indicam, respectivamente a média e o desvio padrão de i -ésima coordenada. Feita a transformação, a distância euclidiana passa a ser representada pela equação (50):

$$d(A, B) = \left[\sum_{i=1}^p (z_i(A) - z_i(B))^2 \right]^{1/2} \quad (50)$$

2.4.6 ALGORITMO K-MEANS

O *k-means* é um algoritmo iterativo cujo objetivo é minimizar o erro quadrático médio, sendo bastante utilizado nas áreas de *Data mining*. Segundo Linden (2009), *K-means* é uma heurística de agrupamento não hierárquico que busca minimizar a distância dos elementos a um conjunto de k centros, dado por $\chi = (x_1, x_2, \dots, x_k)$ de forma iterativa. A distância entre um ponto p_i e um conjunto de clusters, dada por $d(p_i, \chi)$, é definida como a distância do ponto ao centro mais próximo a ele. A função a ser minimizada então, é dada pela função (51).

$$d(P, \chi) = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^n d(P, \chi)^2 \quad (51)$$

O algoritmo depende que seja informado o número de clusters (grupo). O algoritmo do *K-means* pode ser descrito da seguinte maneira conforme Linden (2009):

1. Escolher k distintos valores para centros dos grupos (possivelmente, de forma aleatória);
2. Associar cada ponto ao centro mais próximo;
3. Recalcular o centro de cada grupo;
4. Repetir os passos 2-3 até nenhum elemento mudar de grupo.

Esse algoritmo é de fácil manuseio e pode ser encontrado na caixa de

ferramentas dos *softwares Matlab* e *SPSS*.

2.4.7 T² DE HOTELLING

Quando estudamos análise estatística multivariada e aplicamos técnicas de agrupamento em um conjunto de dados, verificamos a divisão dos grupos gerados, e para que possamos entender a relação entre as variáveis aleatórias, podemos testar a semelhança dos vetores médios aplicando o teste de T² de *Hotelling*. No caso univariado, conforme Teixeira (2006), podemos utilizar uma estatística com distribuição *t* de Student, a fim de testar a igualdade de médias entre duas populações, já no caso multivariado é possível desenvolver uma estatística com distribuição T² de *Hotelling* para testar a igualdade de dois vetores de médias.

Sendo duas amostras aleatórias de dimensões *m* e *k* retiradas de duas populações *A* e *B*, respectivamente; para as observações sobre *n* variáveis podem ser calculadas as estatísticas média \bar{x}_A e \bar{x}_B e matriz de covariância S_p , segundo as fórmulas apresentadas nas equações (52) e (53).

$$\frac{T^2 \cdot (m + k - n - 1)}{(m + k - 2) \cdot n} \approx F_{n, m+k-n-1} \quad (52)$$

Onde:

$$T^2 = (\bar{x}_A - \bar{x}_B)' \cdot \left[\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{k} \right) \cdot S_p \right]^{-1} \cdot (\bar{x}_A - \bar{x}_B) \quad (53)$$

$F_{n, m+k-n-1}(0.95)$ = distribuição F de Snedecor a uma probabilidade de 95%;

S_p = matriz de covariância conjunta de *A* e *B*;

\bar{x}_A = vetor (*n* x 1) médio da amostra *A*;

\bar{x}_B = vetor (*n* x 1) médio da amostra *B*;

m = número de amostras de *A*;

k = número de amostras de B ;

S_p^{-1} Inversa da matriz de covariância amostral conjunta;

$$S_p = \frac{(m-1) \cdot S_A + (k-1) \cdot S_B}{m+k-2} \quad (54)$$

Realizando os cálculos e se a inequação 55 for satisfeita, rejeita-se, fortemente, com uma probabilidade de 95%, a hipótese de que as amostras estejam centradas no mesmo vetor de médias. Podendo assim afirmar que os grupos estão separados.

$$\frac{T^2 \cdot (m+k-n-1)}{(m+k-2) \cdot n} \gg F_{n, m+k-n-1} \quad (55)$$

2.4.8 ALFA DE CRONBACH

O coeficiente alfa de Cronbach é utilizado para estimar a confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa. O coeficiente mede a correlação entre respostas em um questionário por meio da análise do perfil dos resultados obtidos pelos respondentes. Trata-se de uma correlação média entre os dados. Como todos os itens utilizam a mesma escala, o coeficiente α é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador.

Segundo Corrar (2009), o Alfa de Cronbach é frequentemente utilizado em pesquisas empíricas que envolvem testes com vários itens que abrangem variáveis aleatórias latentes, por exemplo, a avaliação da qualidade de um questionário com uma métrica de perfil latente.

Para calcular o Alfa de Cronbach utilizamos a equação 56:

$$\alpha = \frac{k \cdot \left(\frac{cov}{var} \right)}{1 + (k-1) \cdot \left(\frac{cov}{var} \right)} \quad (56)$$

onde:

k = número de variáveis consideradas

cov = média das covariâncias

var = média das variâncias

ou

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) * \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (57)$$

k = número de itens

S_i^2 = variância do item

S_t^2 = variância total do grupo de questões

Para proceder à análise, a aplicação do alfa de Cronbach contempla alguns requisitos:

1. O questionário deve estar dividido e agrupado em questões que tratam de um mesmo assunto (aspecto). Exemplo, perguntas do tipo Tangíveis, de Confiabilidade, Capacidade de resposta, Relacionamento.
2. O questionário deve ser aplicado a uma amostra significativa e Heterogênea.

O valor do α está entre 0 e 1, e a análise é feita de forma que o valor próximo de 1(um) maior será a fidedignidade das respostas analisadas. Na literatura, observa-se que para valores acima de 0,70 são considerados como dados confiáveis.

2.4.9 APLICAÇÕES EM DATA MINING

São ilimitadas as possibilidades e áreas de aplicação de *Data Mining*. Os conceitos apresentados aqui fornecem subsídios para tratar de diferentes problemas, através do desenvolvimento e processamento de dados de forma satisfatória. As áreas que mais têm lançado mão de *Data-minig* são: marketing, vendas, finanças, manufatura, saúde e energia.

No que tange ao Marketing, é possível afirmar que o *Database marketing* é um segmento que vem revolucionando o modo de encarar e fazer a divulgação dos produtos ou serviços de uma empresa. De acordo com Thomé (2002, p.15), quando

aliado às técnicas de *Data-Mining* esse segmento amplia suas potencialidades “abrindo novas e diferentes formas de avaliar e alavancar a relação entre o cliente e o faturamento da empresa” (THOMÉ, 2002, p.15). Nesse sentido, independente da tecnologia a ser empregada para imputar maior eficiência da publicidade/propaganda e diminuir os custos, sua aplicação tem impacto direto no faturamento e no sucesso do empreendimento. Para Thomé (2002, p.16), essa é uma das áreas mais ricas e promissoras para aplicação dos conceitos de KDD e *Data-Mining*, em função da manutenção de grandes bancos de dados onde são armazenadas as transações de vendas, operações de crédito ao cliente, de compra a prazo e de pagamento. As principais aplicações estão na seletiva de candidatos para propaganda ou na seleção de produtos a serem oferecidos num mesmo pacote.

Para o setor de vendas, certamente a aplicação mais interessante é de identificar produtos que possam ser colocados em uma mesma cesta ou pacote. A aplicação envolve a separação de produtos por similaridade a qual pode revelar semelhanças e diferenças não esperadas e, conseqüentemente, propor estratégias para aumento do lucro. Dessa forma, a descoberta de produtos que possuem vendas relacionadas leva o administrador a ofertá-los em promoção, em diferentes momentos e a disponibilizá-los no interior da loja, de modo que o cliente encontre o produto em promoção de maneira fácil, podendo, também, deixá-lo próximo aos produtos com venda associada, estimulando assim, as vendas.

Outra aplicação, de acordo com Thomé (2002, p.16), é a busca por associações relacionadas ao componente temporal, isto é, aquela que revela, por exemplo, que a compra de um produto hoje induz, com alta probabilidade, a compra de outro algum tempo depois. Essa descoberta pode sugerir uma estratégia de venda que busque efetivar a venda de ambos os produtos logo na primeira oportunidade.

No setor de finanças, diversas são as aplicações encontradas, associando a classificação, a agregação e também a predição. As aplicações mais encontradas, basicamente são: “Análise de crédito, potencial transações fraudulentas em cartões de crédito, avaliação de risco, constituição de bolsa de ações (portfólio), previsão de transferência de numerário entre agências bancárias” (THOMÉ, 2002, p. 16), dentre outras. Nessa área, Altman (1968) afirma que as transações podem envolver volumes financeiros efetivamente elevados, assim como, os riscos e a concorrência também são altos e neste cenário, qualquer oportunidade de ganho é considerada e pode representar, por menor que seja uma margem de ganho, um diferencial efetivo.

Altman (1968) utilizou a análise de discriminante para previsão de insolvência e a classificação de empresas. Kanitz (1974) também fez uso de análise discriminante e construiu o chamado termômetro de insolvência. Steiner *et al.* (1999) utilizaram as redes neurais na análise de crédito bancário a pessoas físicas, com o objetivo de prever o comportamento de futuros clientes à inadimplência. Guimarães e Chaves Neto (2002) apresentaram a construção e avaliação de regras de reconhecimento de padrões baseadas em duas técnicas estatísticas multivariadas: a Função Discriminante Linear de Fisher e a Regressão Logística para classificação de clientes.

No que tange a manufatura, Thomé (2002) afirma que a complexidade dos modernos parques de produção e a pressão pela eficiência e pela qualidade tem possibilitado o uso de *Data mining* e de automação em diversas áreas. Desse modo, robôs são algumas das aplicações de maior demanda na área.

Com relação à área da saúde, são basicamente duas frentes distintas de trabalho: a administração e o diagnóstico. Na administração, os sistemas lidam com os serviços oferecidos aos pacientes, com os seguros, com as ações potencialmente fraudulentas, etc. Em termos de diagnóstico, o emprego de *Data Mining* visa ao desenvolvimento de sistemas capazes de realizar diagnósticos (classificações) automaticamente, com base em dados obtidos de exames laboratoriais. Sistemas de diagnóstico apresentam a vantagem de atender rapidamente a grandes volumes de pacientes, o que facilita a ação pública em epidemias ou campanhas sanitárias.

Para a energia, a previsão de consumo e a previsão de falhas em sistemas de transmissão ou de distribuição são as duas aplicações mais comuns, embora muitas outras tenham sido pesquisadas e difundidas na literatura.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo, apresentamos os materiais e métodos utilizados nessa pesquisa. Para tanto, fizemos uso das fases do processo *KDD*, conforme mostrado na revisão de literatura, sendo cinco as fases do processo: Seleção, Pré-processamento, Transformação, Mineração e Interpretação, em que as três primeiras fases são de análise dos dados, a quarta se refere às técnicas de *Data Mining* e a quinta e última fase será explicada no capítulo 4 – análise dos resultados e sua interpretação. A figura 9 ilustra as etapas seguidas, a fim de obter os resultados da pesquisa.

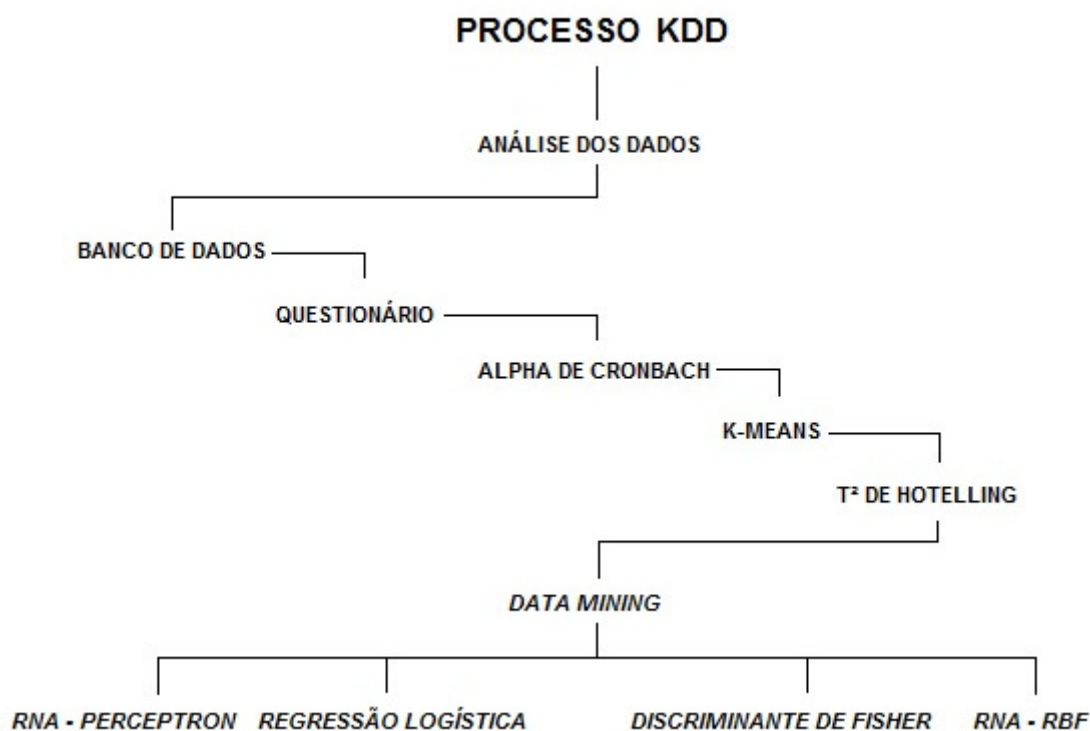


FIGURA 9 – ORGANOGRAMA DO CAPÍTULO 3
FONTE: AUTOR(2013)

3.1 BANCO DE DADOS

O banco de dados constitui em uma reunião de informações com certa coerência que possui um sentido subentendido, cuja explicação é constatada por meio de uma determinada aplicação. Conforme já exposto entre as fases do processo *KDD*, o banco de dados desempenha papel fundamental, uma vez que,

embasados nessas informações dar-se-á prosseguimento à busca de conhecimento. A primeira etapa do processo *KDD* depende do conhecimento amplo dos dados armazenados, além do domínio das aplicações e do alvo que se pretende alcançar. Após a análise, um conjunto de dados é selecionado para formar a base de estudos do conhecimento a ser descoberto.

A partir desses dados, descobrimos relações implícitas e padrões capazes de gerar regras para predizer e correlacionar dados, auxiliando diversos setores nas tomadas de decisão. De acordo com Cardoso; Machado (2008, p. 497), a coleta e o armazenamento de dados, por si só, não contribuem para melhorar a estratégia da organização. São necessárias análises sobre a grande quantidade de dados, estabelecendo características capazes de padrões de comportamento implícitos nos dados, obtendo assim uma eficaz tomada de decisão.

Considerando o objetivo da pesquisa que visa identificar dentre os colaboradores do Hospital Santa Teresa, características capazes de predizer quais colaboradores se enquadrariam no grupo dos “satisfeitos” e quais estariam contidos no grupo dos “insatisfeitos”, foram realizadas buscas no setor de Recursos Humanos do Hospital, com o propósito de encontrar informações que pudessem contribuir para esta classificação. Contudo, verificou-se que os dados existentes seriam insuficientes para uma análise criteriosa e confiável. Desse modo, para proceder à execução do processo *KDD* fez-se necessário a elaborar um questionário cujo resultado constitui um banco de dados contendo informações relevantes na aplicação dos métodos e técnicas estudadas. Assim, elaborou-se o questionário descrito na seção seguinte.

3.2 QUESTIONÁRIO

É preciso mencionar que a preparação de um conjunto de perguntas e respostas (questionário) não é uma tarefa trivial. Quantas perguntas? Qual o conteúdo de cada pergunta? Perguntas Objetivas ou Discursivas? Indagações como essas surgem quando iniciamos a elaboração de um questionário para levantamento de dados. Outra questão importante é com relação ao interesse do entrevistado, ou seja, como mostrar que o questionário aplicado é importante para o respondente. Nesse sentido, Günther (2003) afirma que:

Diante do fato de que o respondente de um *survey*³ gasta seu tempo e faz um esforço mental, uma reflexão básica deve ser: quem deseja algo de quem numa determinada pesquisa? A disposição do respondente em revelar algo sobre si mesmo, permitindo ao pesquisador obter os dados desejados varia conforme a situação. Mencionam-se os exemplos: confissão (padre – fiel), Interrogatório (policia – suspeito), declaração de renda (receita – contribuinte), seleção e concurso (comissão de admissão – candidato), prova (professor – aluno). (GÜNTHER, 2003, p. 5)

Para que o entrevistado tenha interesse em responder as perguntas, é necessário que as questões sejam de fácil entendimento, claras, que não exijam esforço físico e sem custo financeiro. Deve-se considerar que o principal favorecido é o pesquisador, sendo de extrema relevância não realizar falsas promessas, como recompensa ou motivação descabida para convencer o indivíduo a fazer parte da pesquisa. A comunicação dos resultados ou o acesso às conclusões do trabalho são fatores que precisam ser levados em conta pelo proponente da pesquisa.

Com o intuito de construir um banco de dados confiável e analisando todos os pormenores, foram elaboradas 50 (cinquenta) questões, divididas em dois grupos: o primeiro composto por 25 (vinte e cinco) questões relacionadas às características pessoais e o segundo formado por 25 (vinte e cinco) perguntas sobre a satisfação ou insatisfação, no que diz respeito ao trabalho executado no hospital.

O questionário foi disponibilizado aos 381 (trezentos e oitenta e um)⁴ colaboradores, no mês de abril de 2012, sendo que os respondentes contaram com um prazo de 20 dias para preenchimento e devolução dos questionários. Pensando no possível constrangimento na devolução dos envelopes e, prezando pelo sigilo das informações, apesar de se tratar de uma pesquisa anônima, na qual o candidato não precisa se identificar, 10 (dez) urnas foram deixadas em pontos estratégicos, de grande circulação de funcionários, para que pudessem depositar os formulários com maior tranquilidade.

As perguntas que se referem às características pessoais contêm respostas numéricas, nas quais o respondente marcou qual a sua escolha em cada uma das questões, e as repostas das perguntas sobre satisfação foram divididas em 5 opções, separadas de um a cinco, onde 1 representa o colaborador que está muito satisfeito e 5 muito insatisfeito.

Após o recolhimento das urnas, no prazo estipulado, verificou-se que 64,3%

3 Termo em inglês para levantamento de dados

4 Número total de colaboradores do Hospital Santa Tereza conforme informado pelo setor de Pessoal.

dos colaboradores responderam ao questionário, conforme mostra o APÊNDICE F, ou seja, 245 indivíduos responderam as 50 perguntas. Entendendo que a quantidade de informação era suficiente para a aplicação do processo *KDD*, iniciamos a análise dos dados. A TABELA 2 apresenta as porcentagens das respostas das perguntas de características pessoais. Pode-se observar, por exemplo, que a questão nº 2 indica que 69% são do sexo feminino.

TABELA 2 – PORCENTAGEM DAS RESPOSTAS DE CADA PERGUNTA DAS CARACTERÍSTICAS PESSOAIS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	16%	69%	51%	29%	14%	10%	12%	11%	12%	22%	26%	16%	16%	42%	7%	33%	20%	13%	15%	33%	21%	10%	23%	1%	3%
2	16%	31%	41%	40%	37%	20%	9%	9%	6%	19%	63%	39%	28%	36%	7%	40%	40%	36%	13%	45%	43%	13%	35%	3%	2%
3	24%	0%	2%	25%	16%	6%	9%	12%	6%	25%	11%	22%	30%	10%	41%	17%	24%	19%	19%	22%	36%	45%	40%	0%	27%
4	14%	0%	2%	6%	18%	7%	12%	7%	10%	16%	0%	13%	21%	11%	8%	9%	7%	13%	6%	0%	0%	16%	2%	1%	45%
5	15%	0%	3%	1%	15%	11%	9%	21%	25%	13%	0%	3%	5%	0%	10%	0%	8%	20%	47%	0%	0%	15%	0%	3%	23%
6	10%	0%	0%	0%	0%	25%	10%	17%	10%	3%	0%	5%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	3%	0%
7	4%	0%	0%	0%	0%	5%	8%	15%	31%	0%	0%	2%	0%	0%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	88%	0%
8	0%	0%	0%	0%	0%	12%	7%	8%	0%	2%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
9	0%	0%	0%	0%	0%	5%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

FONTE: AUTOR(2013)

3.3 APLICAÇÃO DO COEFICIENTE DE ALPHA DE CRONBACH

Após a aplicação de um questionário sempre fica a dúvida com relação à confiabilidade das respostas. O coeficiente de Alpha de Cronbach avalia a fidedignidade das respostas de um questionário, conforme vimos no capítulo 2. Com as respostas dos respondentes podemos realizar os cálculos na matriz gerada de ordem 245 x 25, onde as linhas representam os indivíduos e as colunas as respostas de cada indivíduo e, assim, determinar se as perguntas referentes à satisfação foram respondidas de maneira coerente.

Para o cálculo do coeficiente fez-se necessária a subdivisão das perguntas de um mesmo contexto, ou seja, o coeficiente de Alpha de Cronbach analisa as respostas de um questionário que pertencem a um grupo relacionado de perguntas. Dessa forma, as perguntas foram divididas em cinco subgrupos: Tangíveis, Confiabilidade, Capacidade de Resposta e Relacionamento, conforme mostra a TABELA 3.

TABELA 3 – SUBGRUPOS DAS PERGUNTAS SOBRE SATISFAÇÃO

Perguntas	Questões
Tangíveis	1, 2, 3, 4, 5, 11, 12
Confiabilidade	6, 8, 9, 10, 13, 16, 20, 21
Capacidade de resposta	7, 15, 17, 18, 24, 25
Relacionamento	14, 19, 22, 23

FONTE: AUTOR (2013)

Com essa divisão foram encontrados os valores constantes na TABELA 4, onde fora observado que todos os subgrupos apresentam valores superiores a 0,7, indicando assim, a fidedignidade das respostas dos colaboradores.

TABELA 4 – VALORES DO ALFA DE CRONBACH PARA CADA SUBGRUPO DE PERGUNTAS. (15 INDIVÍDUOS)

	0.8769							0.8651							0.8263						0.7653				
	Tangíveis							Confiabilidade							Capacidade de resposta						Relacionamento				
	1	2	3	4	5	11	12	6	8	9	10	13	16	20	21	7	15	17	18	24	25	14	19	22	23
1	1	5	5	4	5	4	4	3	5	5	3	3	5	3	5	5	4	2	5	1	3	5	2	3	1
2	2	5	2	5	1	5	4	4	5	4	4	3	4	1	3	4	4	4	5	3	2	4	4	4	4
3	4	5	5	4	5	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	4	5	5	4	4	3	3	3	3
4	3	4	3	3	4	3	4	1	4	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	1	3	3	4	2	5
5	3	4	3	3	4	3	4	1	4	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	1	3	3	4	2	5
6	3	4	3	3	4	3	4	1	4	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	1	3	3	4	2	5
7	3	4	3	3	4	3	4	1	4	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	1	3	3	4	2	5
8	3	4	3	3	4	3	4	1	4	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	1	3	3	4	2	5
9	3	4	3	3	4	3	4	1	4	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	1	3	3	4	2	5
10	3	4	3	3	4	3	4	1	4	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	1	3	3	4	2	5
11	3	4	3	3	4	3	4	1	4	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	1	3	3	4	2	5
12	3	4	3	3	4	3	4	1	4	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	1	3	3	4	2	5
13	3	4	3	3	4	3	4	1	4	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	1	3	3	4	2	5
14	3	4	3	3	4	3	4	1	4	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	1	3	3	4	2	5
15	3	4	3	3	4	3	4	1	4	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	1	3	3	4	2	5

FONTE: AUTOR (2013)

3.4 ALGORÍTIMO K-MEANS

O propósito do algoritmo K-means é propiciar uma classificação de grupos de

acordo com as próprias observações. Essa classificação, como será apresentada na sequência, é baseada em análise e comparações entre os valores numéricos dos dados.

Considerando que o questionário é confiável, o próximo passo foi separar os indivíduos em dois grupos, o primeiro composto por pessoas consideradas satisfeitas na organização, e outro grupo com pessoas consideradas insatisfeitas.

Num primeiro momento fora utilizado o seguinte critério: tendo em vista que o questionário apresentava respostas numéricas, e a soma de um indivíduo “muito satisfeito” resultaria num total de 25 pontos, se algum indivíduo estivesse muito insatisfeito, teria o somatório de 125 pontos e, ainda, caso algum indivíduo respondesse todas as perguntas como parcialmente satisfeito, a soma seria igual a 75 pontos, desse modo, ficou definida a classificação apresentada na TABELA 5:

TABELA 5 – CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS

<i>Somatório < 70</i>	<i>pontos</i>	<i>Satisfeitos</i>
<i>Somatório ≥ 70</i>	<i>pontos</i>	<i>Insatisfeitos</i>

FONTE: AUTOR (2013)

Dos 245 indivíduos que preencheram o questionário, 99 (noventa e nove) foram considerados indivíduos insatisfeitos e a maioria 146 (cento e quarenta e seis) foram classificados satisfeitos. Para comprovar a veracidade da distribuição nos grupos, fora aplicado o algoritmo *K-means* que está disponível no *software IBM SPSS statistics*, versão 20.

Esse algoritmo classifica os grupos de uma determinada população da pesquisa que se apresenta, a qual foi dividida em dois grupos. Após a análise de classificação em grupos (*clusters*), foram separados, conforme a TABELA 6, 157 (cento e cinquenta e sete) indivíduos no grupo 1, que corresponde aos satisfeitos e 88 (oitenta e oito) no grupo 2 que se refere aos insatisfeitos.

TABELA 6 – CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS

Cluster	
1	157,000
2	88,000

FONTE: AUTOR (2013)

Podemos observar na TABELA 6, que a classificação utilizando o *k-means* foi

diferente da proposta na TABELA 5. Analisando os valores após a classificação verificamos que as somas inferiores a 76 foram classificadas como satisfeitos e os valores maiores ou iguais a 76 como insatisfeitos. Entretanto, para a presente pesquisa, pautaremos-nos na classificação proposta pela TABELA 5.

Para os cálculos que efetuaremos através das técnicas de *Data Mining* utilizamos a classificação binária dos grupos conforme a TABELA 7, onde 0 (zero) indica que o indivíduo pertence ao grupo dos satisfeitos e 1 (um) ao grupo dos insatisfeitos.

TABELA 7 – CLASSIFICAÇÃO BINÁRIA DOS GRUPOS

Indivíduos	Grupo	Classificação Binária
146	Satisfeitos	0
99	Insatisfeitos	1

FONTE: AUTOR (2013)

Na sequência, apresentamos a TABELA 8 com as respostas parciais de cada indivíduo, em que a coluna 1 representa os indivíduos. Logo após, são apresentadas as respostas das perguntas de cada um. Em seguida, as próximas colunas mostram, respectivamente a somatória das perguntas, o grupo e a classificação binária de cada respondente.

TABELA 8 – CLASSIFICAÇÃO BINÁRIA (PARCIAL) DOS GRUPOS

	Perguntas																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Soma	Grupo	Binário	
1	3	5	1	3	5	4	2	2	3	2	3	5	2	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	57	satisfeito	0	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	1	2	4	4	4	2	2	2	43	satisfeito	0	
4	1	2	1	3	2	3	3	2	2	3	3	1	3	1	2	3	2	1	2	2	2	3	2	2	2	53	satisfeito	0	
5	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	64	satisfeito	0	
6	2	3	3	2	2	1	1	3	1	2	1	3	2	2	3	3	3	1	3	3	2	3	1	2	2	54	satisfeito	0	
7	2	2	2	2	3	3	1	2	1	3	3	3	2	2	3	2	2	3	4	3	2	2	2	2	2	58	satisfeito	0	
9	2	1	1	3	3	3	2	1	2	3	1	1	3	1	3	3	3	2	1	3	3	2	3	3	3	56	satisfeito	0	
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	51	satisfeito	0	
12	3	2	1	2	2	2	1	3	3	3	3	1	2	3	2	1	1	1	2	3	3	2	3	1	3	53	satisfeito	0	
13	3	1	1	1	3	3	3	1	2	1	1	3	2	3	3	3	1	1	3	3	1	3	1	1	2	50	satisfeito	0	
14	3	2	1	3	3	1	1	1	2	1	3	3	3	1	3	2	3	1	3	1	3	2	3	3	2	54	satisfeito	0	
16	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	4	1	2	2	2	2	4	2	46	satisfeito	0	
18	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	56	satisfeito	0	
19	2	3	2	3	3	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	58	satisfeito	0	
21	2	1	1	2	3	3	2	1	1	3	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	2	49	satisfeito	0	
22	4	4	1	5	5	1	3	1	3	3	1	3	4	4	1	2	1	1	1	4	4	4	1	3	3	67	satisfeito	0	
24	2	3	3	4	4	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	4	3	2	3	3	2	3	3	3	66	satisfeito	0	
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	satisfeito	0	
27	3	1	3	1	1	3	3	2	1	2	1	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	3	2	46	satisfeito	0	
31	2	3	3	2	2	3	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	3	1	3	1	1	1	3	48	satisfeito	0	
34	2	5	4	4	4	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	4	2	3	3	1	2	1	1	2	1	2	56	satisfeito	0
35	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	47	satisfeito	0	
37	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	2	1	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	1	2	57	satisfeito	0
38	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	4	3	2	2	2	63	satisfeito	0
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	satisfeito	0	
2	1	5	5	4	5	3	5	5	5	3	4	4	3	5	4	5	2	5	2	3	5	3	1	1	3	91	insatisfeito	1	
8	2	5	2	5	1	4	4	5	4	4	5	4	3	4	4	4	4	5	4	1	3	4	4	3	2	90	insatisfeito	1	
10	3	4	3	4	3	4	2	3	3	3	4	2	1	3	3	3	2	3	5	3	3	2	2	2	3	71	insatisfeito	1	
15	4	5	5	4	5	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	5	5	3	3	4	3	3	4	4	92	insatisfeito	1	
17	3	4	3	3	4	1	5	4	4	5	3	4	2	3	4	4	5	5	4	5	2	2	5	1	3	88	insatisfeito	1	
20	5	3	5	5	3	5	4	4	5	5	3	3	4	4	5	4	5	3	3	4	3	5	4	4	4	102	insatisfeito	1	

FONTE: AUTOR (2013)

3.5 TESTE DE T^2 DE *HOTELLING*

O teste de T^2 de *Hotelling* verifica se duas populações estão separadas, fazendo uso dos vetores médios, do número de observações de cada amostra, a matriz de covariância conjunta e a distribuição F de Snedecor, conforme mencionado na revisão de literatura, no capítulo 2. Assim, após a separação dos grupos fora aplicado o referido teste, a fim de observar a classificação dos indivíduos satisfeitos e insatisfeitos.

O teste foi aplicado utilizando uma função criada no MATLAB, de acordo com o teste, a partir da qual chegamos a seguinte comparação: $T^2 > F_{n,d}$, ou seja, $26,77 > 1,37$, rejeitando, fortemente, com probabilidade de 95%, a hipótese de que as amostras estejam centradas no mesmo vetor de médias, ficando clara a boa classificação dos grupos.

A próxima etapa é a fase do reconhecimento de padrões e predição de novos indivíduos, para isso, utilizamos as técnicas de *Data Mining*. De posse dessas informações, os gestores de recursos humanos no hospital podem tomar suas decisões a respeito da contratação ou não de novos funcionários.

3.6 TÉCNICAS DE *DATA MINING*

As técnicas de *Data mining* utilizadas na pesquisa foram as Redes neurais Artificiais (Perceptron), as Redes neurais artificiais de Base Radial, a Análise de Discriminante de Fisher e a Regressão Logística.

Com os grupos já definidos e o questionário de características pessoais em mãos, utilizamos as referidas técnicas na tentativa de criar padrões e agrupar indivíduos com características similares. Dessa forma, as 25 perguntas referentes a essas características servem de base para a utilização dos modelos citados.

Foi necessário padronizar os dados obtidos, pois as questões apresentam diferentes possibilidades de respostas, por exemplo: a pergunta número 6) *O que você costuma fazer no seu tempo livre?*, apresenta 10 opções de resposta, já a pergunta número 2) *sexo?*, apresenta duas opções de resposta. Optou-se pela padronização conforme apresentado na equação 62, para eliminar o problema da disparidade das respostas do questionário:

$$Valorpadronizado = \frac{Valororiginal - Média}{DesvioPadrão} \quad (62)$$

A TABELA 9 apresenta algumas das perguntas respondidas pelos funcionários do hospital, onde a primeira coluna representa os indivíduos de 1 a 24, e as próximas colunas são as respectivas respostas de suas perguntas.

TABELA 9 – RESPOSTAS DOS INDIVÍDUOS (PARCIAL)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	3	1	1	2	5	2	8	5	5	4	2	6	3	1	3	1	2	4	5	3	3	3	3	2	4
3	4	1	2	5	1	2	8	1	7	3	1	1	5	1	3	3	2	4	2	3	3	5	3	7	3
4	3	1	1	4	2	2	2	8	4	4	2	2	4	4	3	4	2	5	5	3	3	3	3	2	5
5	3	1	1	3	2	2	5	5	3	3	2	2	4	4	3	2	1	5	5	3	3	5	3	7	3
6	3	1	1	4	2	1	3	6	4	6	2	2	3	2	3	3	1	2	5	1	2	1	2	4	4
7	7	1	3	3	1	2	3	7	7	3	2	2	4	1	7	3	1	5	5	2	2	4	3	7	2
9	1	1	2	1	5	8	2	3	1	1	2	2	4	1	3	2	1	2	4	3	1	3	3	7	4
11	3	1	2	3	1	6	2	8	4	2	1	2	3	2	3	2	2	2	4	2	3	5	2	7	4
12	4	2	1	3	2	6	4	4	4	4	1	4	5	1	3	2	2	2	5	2	3	4	1	7	4
13	4	1	1	4	1	2	4	1	7	3	3	2	3	1	3	1	3	5	3	1	1	3	3	7	1
14	5	1	1	4	2	6	5	8	4	2	2	3	2	2	3	1	3	4	5	2	2	3	3	7	3
16	2	1	1	4	1	6	4	7	7	3	2	2	1	1	7	3	1	2	5	3	1	4	3	7	5
18	3	2	2	1	3	4	4	1	1	6	2	2	4	1	3	1	1	2	5	2	2	3	2	7	3
19	6	1	1	3	2	6	10	4	1	3	2	2	3	1	7	1	1	3	5	3	3	4	3	7	4
21	5	1	1	2	2	2	10	4	7	3	2	1	5	3	3	3	2	4	5	2	1	2	3	7	4
22	4	1	2	1	2	2	6	8	7	4	2	1	2	2	7	1	2	2	5	2	3	3	3	7	3
24	1	1	2	1	5	1	2	4	3	2	1	2	4	1	4	1	3	2	3	3	3	1	3	7	4

FONTE: AUTOR (2013)

Padronizando os dados, observamos por meio da TABELA 10 que eles foram transformados. O que pode ser verificado, por exemplo, com indivíduo 12, que respondeu a pergunta número 1 com a resposta 4. Após a padronização, o valor da pergunta passa para -0,89.

TABELA 10 – RESPOSTAS PADRONIZADAS DOS INDIVÍDUOS (PARCIAL)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	-0.3	-0.6	-0.7	-0.1	1.75	-1	0.79	0.12	0.03	0.58	0.21	2.05	0.16	-0.8	-0.6	-1.1	-0.3	0.62	0.86	1.41	1.05	-0.2	0.8	-3.5	0.31
3	-0.3	-0.6	-0.7	1.91	-0.6	-1	-1.1	1.56	-0.5	0.58	0.21	-0.5	1.1	2.57	-0.6	2.02	-0.3	1.34	0.86	1.41	1.05	-0.2	0.8	-3.5	1.36
4	-0.3	-0.6	-0.7	0.89	-0.6	-1	-0.2	0.12	-0.9	-0	0.21	-0.5	1.1	2.57	-0.6	-0.1	-1.2	1.34	0.86	1.41	1.05	1.58	0.8	0.35	-0.7
5	-0.3	-0.6	-0.7	1.91	-0.6	-1.4	-0.8	0.6	-0.5	1.77	0.21	-0.5	0.16	0.31	-0.6	0.98	-1.2	-0.8	0.86	-1.2	-0.4	-1.9	-0.4	-2	0.31
6	1.99	-0.6	1.29	0.89	-1.4	-1	-0.8	1.08	0.99	-0	0.21	-0.5	1.1	-0.8	1.72	0.98	-1.2	1.34	0.86	0.1	-0.4	0.71	0.8	0.35	-1.8
7	-1.5	-0.6	0.29	-1.2	1.75	1.41	-1.1	-0.8	-1.9	-1.2	0.21	-0.5	1.1	-0.8	-0.6	-0.1	-1.2	-0.8	0.21	1.41	-1.8	-0.2	0.8	0.35	0.31
9	0.26	1.69	-0.7	0.89	-0.6	0.59	-0.5	-0.4	-0.5	0.58	-1.3	0.78	2.05	-0.8	-0.6	-0.1	-0.3	-0.8	0.86	0.1	1.05	0.71	-1.6	0.35	0.31
11	0.84	-0.6	-0.7	1.91	-0.6	0.59	-0.2	1.56	-0.5	-0.6	0.21	0.15	-0.8	0.31	-0.6	-1.1	0.62	0.62	0.86	0.1	-0.4	-0.2	0.8	0.35	-0.7
12	-0.9	-0.6	-0.7	1.91	-1.4	0.59	-0.5	1.08	0.99	-0	0.21	-0.5	-1.7	-0.8	1.72	0.98	-1.2	-0.8	0.86	1.41	-1.8	0.71	0.8	0.35	1.36
13	-0.3	1.69	0.29	-1.2	0.19	-0.2	-0.5	-1.8	-1.9	1.77	0.21	-0.5	1.1	-0.8	-0.6	-1.1	-1.2	-0.8	0.86	0.1	-0.4	-0.2	-0.4	0.35	-0.7
14	1.42	-0.6	-0.7	0.89	-0.6	0.59	1.44	-0.4	-1.9	-0	0.21	-0.5	0.16	-0.8	1.72	-1.1	-1.2	-0.1	0.86	1.41	1.05	0.71	0.8	0.35	0.31
16	0.26	-0.6	0.29	-1.2	-0.6	-1	0.15	1.56	0.99	0.58	0.21	-1.1	-0.8	0.31	1.72	-1.1	-0.3	-0.8	0.86	0.1	1.05	-0.2	0.8	0.35	-0.7
18	-0.9	-0.6	-0.7	-1.2	0.19	-1.4	-0.5	0.12	0.03	-0	0.21	0.15	1.1	0.31	1.15	-1.1	-1.2	-0.8	0.86	-1.2	1.05	-1	-1.6	0.35	0.31
19	-0.9	-0.6	0.29	-0.1	-0.6	1.41	-0.5	0.12	0.99	-0	-1.3	-0.5	0.16	-0.8	-0.6	-0.1	-1.2	-0.1	0.86	-1.2	-1.8	0.71	-0.4	0.35	0.31
21	1.99	-0.6	2.3	-0.1	-0.6	-0.2	1.12	-0.8	0.99	-1.2	0.21	-0.5	0.16	-0.8	-1.2	-1.1	-0.3	1.34	0.86	0.1	1.05	-0.2	0.8	0.35	-0.7
22	-0.9	-0.6	-0.7	0.89	-0.6	0.59	-1.1	0.12	0.99	-0.6	-1.3	-0.5	-0.8	-0.8	1.72	-1.1	-1.2	1.34	0.86	1.41	1.05	1.58	-1.6	0.35	-2.9
24	0.84	-0.6	2.3	0.89	-0.6	-1	-0.5	0.12	0.99	1.77	0.21	-0.5	0.16	0.31	-0.6	-0.1	0.62	-0.8	0.86	-1.2	1.05	-0.2	-0.4	0.35	-0.7

FONTE: AUTOR (2013)

3.6.1 REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

Para aplicação das Redes Neurais Artificiais foi utilizado *software IBM SPSS statistics v. 20*. O algoritmo utiliza a matriz de treinamento (189 x 26), em que as linhas representam os indivíduos, enquanto que nas colunas são apresentadas as respostas das 25 perguntas e ainda, a qual grupo o indivíduo pertence, 0 ou 1. Para a fase de treinamento, foram separados 77% dos dados e para a fase dos testes, utilizou-se a matriz (56 X 25) que corresponde a 23% dos dados.

A caixa de ferramentas do software apresenta a opção *Perceptron* de Múltiplas Camadas, que permite que seja feita a arquitetura da rede, onde ficou definida que a mesma teria uma camada oculta e que seria calculado automaticamente o número de neurônios na camada oculta. Também ficou definida a função de ativação sigmoidal, tanto na camada oculta quanto na saída da rede. Além disso, a TABELA 11 apresenta o treinamento da rede, o tipo de treinamento escolhido é “Lote”, que atualiza os pesos sinápticos depois de passar todos os valores de dados do treinamento, ou seja, a formação do lote utiliza informações de todos os dados do conjunto de treinamento.

Assim, o treinamento do tipo lote é utilizado frequentemente porque minimiza o erro total. O algoritmo de otimização é o Gradiente conjugado em escala. Para esse algoritmo, o lambda inicial varia de 0 a 0,000001 e o sigma inicial está compreendido entre 0 e 0,0001. Para que a rede obtivesse uma resposta aceitável,

foi marcada a opção de que o número de iterações seria automático.

TABELA 11 – CRITÉRIOS PARA O TREINAMENTO DA REDE

Tipo de treinamento	Lote
Lambda inicial	0,0000005
Sigma Inicial	0,00005

FONTE: SPSS

Após o treinamento da rede neural, o software apresenta a saída da rede, nesse arquivo, estão presentes as informações sobre a rede. A TABELA 12 traz os pesos sinápticos tanto da camada oculta, quanto da saída da rede.

TABELA 12 - BIAS E PESOS APÓS TREINAMENTO

Camada oculta						
Bias	0.135	-1.604	3.344	0.109	0.090	1.542
	w1	w2	w3	w4	w5	w6
Pesos	-0.471	-0.650	0.357	-2.618	-1.850	0.681
	-1.297	0.250	1.282	-2.116	4.365	2.603
	-4.284	1.256	0.704	0.235	0.976	-0.152
	1.375	0.852	-0.813	-1.691	0.364	0.992
	-1.332	-0.074	0.866	-2.913	-0.328	-1.112
	-0.438	-0.012	1.696	3.533	2.337	-0.181
	0.522	-0.737	0.526	-1.944	0.270	2.253
	3.223	0.422	1.559	0.500	-0.560	3.734
	2.230	0.985	0.594	-1.199	0.046	-2.640
	-2.187	1.460	-2.544	-2.943	0.240	1.977
	2.249	0.640	-1.179	2.935	-2.207	-2.991
	2.320	1.908	0.999	1.176	0.065	-0.867
	0.061	0.673	-2.265	2.574	1.288	0.310
	0.564	-0.765	-1.565	0.456	-2.229	-2.536
	-0.184	-1.799	0.288	-1.748	-3.006	-0.838
	2.710	-0.599	1.321	1.924	1.188	-0.701
	0.848	-1.901	1.360	-1.125	-0.751	-2.328
	1.687	0.760	-0.118	-0.432	-1.311	2.137
	-1.260	1.810	-1.252	2.501	1.457	0.531
	2.296	-1.053	1.418	-1.844	-0.014	-0.379
	1.478	-1.712	-0.499	-1.934	-1.732	0.386
	0.473	-2.482	2.874	1.618	1.253	1.833
	-1.813	-0.426	-0.440	-0.489	3.021	-0.158
	1.110	0.713	0.357	0.487	0.045	-0.177
	0.043	3.378	-0.245	-1.437	-1.187	-0.373
Saída da Rede						
Bia	2.287					
	w1	w2	w3	w4	w5	w6
	6.866	-4.624	-5.785	-6.302	10.434	-5.593

FONTE: AUTOR (2013)

A estrutura da rede traz a entrada da rede que é composta por 25 entradas (variáveis), uma camada oculta com 6 neurônios em sua composição e uma saída.

Podemos verificar pelo GRÁFICO 6 a predição dos valores, onde cada círculo representa um indivíduo e sua classificação, sendo que os indivíduos estão separados por grupos (0 para satisfeitos ou 1 para insatisfeitos). Desse modo, observamos que os indivíduos do grupo satisfeitos estão, em sua totalidade, localizados abaixo de 0,5 e que apenas 1 indivíduo do grupo dos insatisfeitos foi classificado de maneira incorreta.

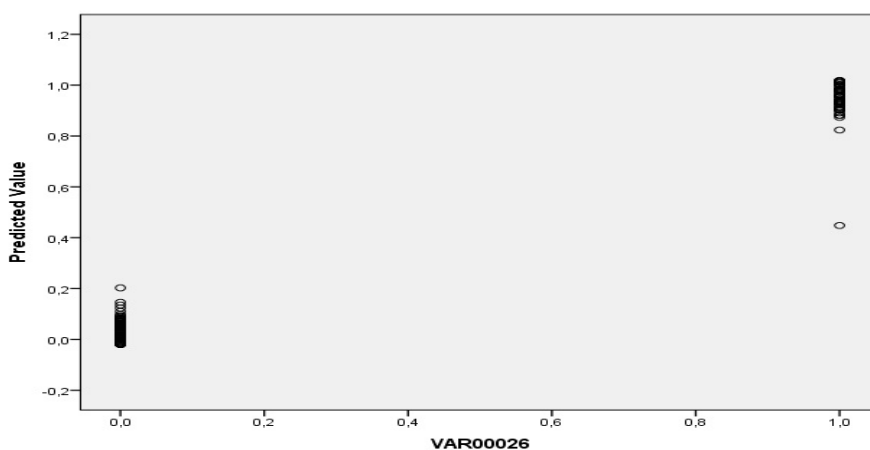


GRÁFICO 6 – PREDIÇÃO DOS VALORES
FONTE: SPSS

A TABELA 13 representa a matriz de confusão (na fase de treinamento da rede), dos 115 indivíduos pertencentes ao grupo dos satisfeitos, aqui representados pela classificação binária 0 (zero) e foram 100% identificados corretamente pela rede como pertencentes ao seu grupo de origem. Dos 74 indivíduos que fazem parte do grupo dos insatisfeitos, aqui ilustrados na classificação binária com o valor 1 (um), 73 foram separados corretamente. Concluimos assim, que na fase do treinamento a rede classificou 99% dos indivíduos corretamente.

TABELA 13 – MATRIZ DE CONFUSÃO TREINAMENTO RNA

	0	1	
0	115	0	100%
1	1	73	99%

FONTE: AUTOR (2013)

Após o treinamento, inicia-se a fase dos testes, utilizando os pesos sinápticos contidos na TABELA 12. Para efetuar os cálculos do teste foi criada uma planilha eletrônica, na qual os resultados encontrados foram considerados satisfatórios, tendo em vista que dos 38 indivíduos do grupo dos satisfeitos, 84% deles foram classificados corretamente e dos 18 indivíduos do grupo dos insatisfeitos, 61% foram separados de maneira correta. A classificação total do teste obteve 77% de acerto, conforme mostra a TABELA 14. Os valores apresentados na primeira linha e na primeira coluna representam a classificação binária dos grupos.

TABELA 14 – MATRIZ DE CONFUSÃO TESTE RNA

	0	1	
0	32	6	84%
1	7	11	61%

FONTE: AUTOR (2013)

3.6.2 REGRESSÃO LOGÍSTICA

A regressão logística é uma técnica estatística cujo objetivo é elaborar com base em um conjunto de dados, um modelo que seja capaz de prever valores, normalmente binários, a partir de uma série de variáveis. A técnica de regressão logística foi implementada com o uso do software *MATLAB 2009*, que dispõe da ferramenta $B = \text{mnrfit}(X, Y)$ que calcula os coeficientes $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$, onde X representa a matriz dos grupos estudados, insatisfeitos e satisfeitos, e Y o vetor composto com a indicação de qual grupo cada observação pertence.

Por conseguinte, como na aplicação da RNA foram separados 77% dos dados para treinamento e 23% dos dados para os testes. Para a utilização da ferramenta foi necessário separar os grupos, criando duas matrizes, GS (115 X 25) com os indivíduos satisfeitos e, GI (74 X 25) com os indivíduos insatisfeitos, nessas matrizes, as linhas representam os indivíduos e as colunas, as perguntas com suas respectivas respostas.

Os coeficientes $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{25}$ encontrados após a implementação foram utilizados para realização do treinamento e teste da técnica. A TABELA 15 mostra os

26 coeficientes, sendo que β_0 é o termo independente e os demais são coeficientes associados às variáveis (perguntas).

TABELA 15 – COEFICIENTES DA REGRESSÃO LOGÍSTICA

β_0	0,5307	β_{13}	-0,1857
β_1	0,0344	β_{14}	-0,1979
β_2	-0,434	β_{15}	0,1087
β_3	0,2208	β_{16}	-0,2504
β_4	-0,21	β_{17}	-0,3032
β_5	-0,207	β_{18}	0,2092
β_6	0,1097	β_{19}	0,0577
β_7	-0,164	β_{20}	-0,5206
β_8	0,1445	β_{21}	-0,1798
β_9	-0,412	β_{22}	0,2265
β_{10}	0,0467	β_{23}	-0,1878
β_{11}	-0,06	β_{24}	-0,2635
β_{12}	0,0421	β_{25}	0,0109

FONTE: AUTOR (2013)

Com os valores dos coeficientes e utilizando a EQUAÇÃO 28 apresentada no capítulo 2, realizamos os cálculos por meio de uma planilha eletrônica. Em seguida, analisando a TABELA 16, podemos perceber que 84% dos indivíduos satisfeitos foram classificados corretamente. Também se observou que dos 74 indivíduos insatisfeitos, 39 foram classificados corretamente, ou seja, 53% das observações.

TABELA 16 – MATRIZ DE CONFUSÃO TRENAMENTO REGRESSÃO LOGÍSTICA

	0	1	
0	97	18	84%
1	35	39	53%

FONTE: AUTOR (2013)

Com base nos coeficientes descritos na TABELA 16 comprova-se a eficiência da técnica com os dados reservados para os testes e, analisando a TABELA 18, é evidenciado que o percentual de acerto é aceitável, pois classificou corretamente 84% das observações referentes aos indivíduos satisfeitos. Analisando os indivíduos insatisfeitos, é perceptível que dos 18 indivíduos, 14 foram classificados corretamente, portanto, 78% dos casos. Verificou-se ainda, que quando comparado à classificação na fase de treinamento, ocorreu uma melhora significativa. Os

valores apresentados na primeira linha e primeira coluna da TABELA 17 representam a classificação binária dos grupos.

TABELA 17 – MATRIZ DE CONFUSÃO TESTE REGRESSÃO LOGÍSTICA

	0	1	
0	32	6	84%
1	4	14	78%

FONTE: AUTOR (2013)

3.6.3 ANÁLISE DE DISCRIMINANTE DE FISHER

A análise discriminante é uma técnica estatística utilizada para classificar uma observação em um determinado grupo. Para tanto, é necessário que sejam conhecidas as características das observações pertencentes aos grupos. A implementação da técnica da análise de discriminante de Fisher também foi feita utilizando o *software* MATLAB. Para proceder aos cálculos foi criada uma função no *software*, onde a entrada de dados se faz com duas matrizes: o grupo dos insatisfeitos, denominada matriz GI e o grupo dos satisfeitos, denominada matriz GS. Assim como nas outras técnicas utilizadas, os dados representam 77% do total dos dados e essas observações são para a fase de treinamento.

Após a execução da função, são calculados os coeficientes da análise de discriminante de Fisher e a média univariada das populações, conforme mostra a TABELA 18. Esses valores foram utilizados para os cálculos com o objetivo de classificar os indivíduos em seus respectivos grupos. A fim de facilitar os cálculos, bem como, para obter melhor visualização dos resultados, elaborou-se uma planilha eletrônica.

TABELA 18 – COEFICIENTES ANÁLISE DISCRIMINANTE DE FISHER

Coeficientes		Coeficientes	
x_1	0,028391678	x_{14}	-0,206789437
x_2	-0,442842037	.	0,102673165
.	0,216010338	.	-0,274353752
.	-0,230993367	.	-0,310880406
.	-0,238870657	.	0,199953014
.	0,108594904	.	0,073946281
.	-0,15576399	.	-0,532431856
.	0,175085593	.	-0,181041663
.	-0,428305582	.	0,258536681
.	0,056478617	.	-0,174120542
.	-0,07188215	.	-0,239550705
.	0,054363746	x_{25}	0,009526964
x_{13}	-0,210145263	Média univariada	-0,112769137

FONTE: AUTOR (2013)

Conforme mencionado no capítulo 2, para a alocação do indivíduo em um grupo utilizou-se a equação (47) e foram alocadas no grupo dos satisfeitos os indivíduos cujos valores calculados fossem maiores ou iguais a 0 (zero), alocou-se os indivíduos com valores menores ou iguais a 0 (zero) no grupo dos insatisfeitos.

A TABELA 19 traz a matriz de confusão na fase de treinamento que compara a classificação dos indivíduos. Podemos visualizar, que aproximadamente 70% dos indivíduos satisfeitos foram classificados corretamente e, analisando os indivíduos insatisfeitos, cerca de 69% foram alocados de forma correta.

TABELA 19 – MATRIZ DE CONFUSÃO TREINAMENTO ANÁLISE DISCRIMINANTE DE FISHER

	0	1	
0	81	34	70%
1	23	51	69%

FONTE: AUTOR (2013)

O GRAFICO 7 mostra a separação dos grupos na fase de treinamento, onde o símbolo “o” representa cada indivíduo satisfeito e o símbolo “+” cada indivíduo insatisfeito.

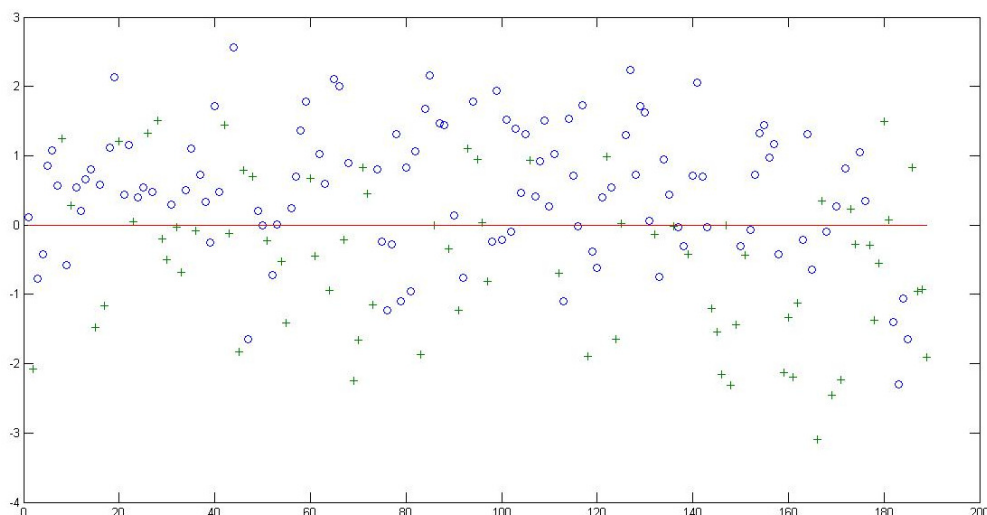


GRÁFICO 7 – INDICAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO NO TREINAMENTO (FISHER).
FONTE: AUTOR (2013)

Com os coeficientes e a média univariada, conforme a TABELA 18, e utilizando a equação (47), foram calculados e alocados os indivíduos que compõem a base de dados da fase de teste, que corresponde a 56 indivíduos separados em 38 colaboradores pertencentes ao grupo dos satisfeitos e 18 ao grupo dos insatisfeitos.

A TABELA 20 apresenta a classificação dos indivíduos na fase de teste. E, ao observarmos a forma de classificação dos 38 indivíduos satisfeitos, verificamos que 12 foram classificados erroneamente, tendo aproximadamente 68% dos casos alocados corretamente, e dos 18 indivíduos insatisfeitos, 16 foram alocados corretamente, ou seja, próximo de 89% dos indivíduos foram alocados no seu próprio grupo.

TABELA 20 – MATRIZ DE CONFUSÃO DE TESTE ANÁLISE DISCRIMINANTE DE FISHER

	0	1		
0	26	12	68%	
1	2	16	89%	

FONTE: AUTOR (2013)

3.6.4 REDES DE BASE RADIAL- RBF

A implementação da técnica Rede de Base Radial foi executada por meio do *software* MATLAB. Dessa forma, utilizando a ferramenta *newrb* pode-se incluir os dados de entrada e saída esperadas. O comando do MATLAB cria a rede e a partir dos dados gerados, efetua-se o treinamento e o teste. Diante disso, verificou-se se a rede é capaz de reconhecer padrões.

Os dados de entradas, que são as respostas dos indivíduos, foram padronizados conforme a equação (63):

$$ValorPadronizado = \frac{ValorOriginal - ValorMínimo}{ValorMáximo - ValorMínimo} \quad (63)$$

Utilizamos essa forma de padronização, pois quando fora efetuada a implementação, conforme a padronização da equação (62), não foi possível criar uma rede RBF no MATLAB com resultados aceitáveis. Com a alteração proposta na forma de padronização, de acordo com a equação (63), os resultados foram satisfatórios.

A TABELA 21 apresenta a forma padronizada das 15 primeiras observações, onde a primeira coluna representa os indivíduos e as demais colunas os valores padronizados das respostas.

TABELA 21 – PARTE DOS DADOS PADRONIZADOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	0.29	0	0	0.25	0.8	0.13	0.78	0.57	0.67	0.43	0.2	0.71	0.5	0	0.33	0	0.25	0.75	1	1	1	0.4	0.5	0.17	0.75
2	0.43	0	0.25	1	0	0.13	0.78	0	1	0.29	0	0	1	0	0.33	0.67	0.25	0.75	0.25	1	1	0.8	0.5	1	0.5
3	0.29	0	0	0.75	0.2	0.13	0.11	1	0.5	0.43	0.2	0.14	0.75	1	0.33	1	0.25	1	1	1	1	0.4	0.5	0.17	1
4	0.29	0	0	0.5	0.2	0.13	0.44	0.57	0.33	0.29	0.2	0.14	0.75	1	0.33	0.33	0	1	1	1	1	0.8	0.5	1	0.5
5	0.29	0	0	0.75	0.2	0	0.22	0.71	0.5	0.71	0.2	0.14	0.5	0.33	0.33	0.67	0	0.25	1	0	0.5	0	0.25	0.5	0.75
6	0.86	0	0.5	0.5	0	0.13	0.22	0.86	1	0.29	0.2	0.14	0.75	0	1	0.67	0	1	1	0.5	0.5	0.6	0.5	1	0.25
7	0	0	0.25	0	0.8	0.88	0.11	0.29	0	0	0.2	0.14	0.75	0	0.33	0.33	0	0.25	0.75	1	0	0.4	0.5	1	0.75
8	0.29	0	0.25	0.5	0	0.63	0.11	1	0.5	0.14	0	0.14	0.5	0.33	0.33	0.33	0.25	0.25	0.75	0.5	1	0.8	0.25	1	0.75
9	0.43	1	0	0.5	0.2	0.63	0.33	0.43	0.5	0.43	0	0.43	1	0	0.33	0.33	0.25	0.25	1	0.5	1	0.6	0	1	0.75
10	0.43	0	0	0.75	0	0.13	0.33	0	1	0.29	0.4	0.14	0.5	0	0.33	0	0.5	1	0.5	0	0	0.4	0.5	1	0
11	0.57	0	0	0.75	0.2	0.63	0.44	1	0.5	0.14	0.2	0.29	0.25	0.33	0.33	0	0.5	0.75	1	0.5	0.5	0.4	0.5	1	0.5
12	0.14	0	0	0.75	0	0.63	0.33	0.86	1	0.29	0.2	0.14	0	0	1	0.67	0	0.25	1	1	0	0.6	0.5	1	1
13	0.29	1	0.25	0	0.4	0.38	0.33	0	0	0.71	0.2	0.14	0.75	0	0.33	0	0	0.25	1	0.5	0.5	0.4	0.25	1	0.5
14	0.71	0	0	0.5	0.2	0.63	1	0.43	0	0.29	0.2	0.14	0.5	0	1	0	0	0.5	1	1	1	0.6	0.5	1	0.75
15	0.57	0	0	0.25	0.2	0.13	1	0.43	1	0.29	0.2	0	1	0.67	0.33	0.67	0.25	0.75	1	0.5	0	0.2	0.5	1	0.75

FONTE: AUTOR (2013)

Os dados para a criação da rede também foram de 77% para treinamento e 23% para testes.

Após a criação da rede, foram gerados os valores dos pesos sinápticos. A TABELA 22 apresenta parte dos pesos $w\{1,1\}$ associados à entrada da camada

oculta da rede (com 25 neurônios).

TABELA 22 – PARTE DA MATRIZ DOS PESOS

0.29	1	0	0.25	0.8	0.25	0.44	0.57	0.17	0.43	0.2	0.14	0.5	0	0.33	0.33	0.5	0.75	0.25	1	1	0.4	0.25	1	1
0.57	0	0	0.25	0.2	0.13	1	0.43	1	0.29	0.2	0	1	0.67	0.33	0.67	0.25	0.75	1	0.5	0	0.2	0.5	1	0.75
0.71	1	0	0.25	0.2	0.13	0	0.14	0.33	0.14	0.2	0.14	0.5	0.33	0.33	0.67	1	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0.5	1	0.5
0.71	0	0.5	0.5	0.2	0.13	1	1	1	0.14	0.2	0.14	1	1	0.33	0.67	0.25	0.75	0.25	0.5	1	0	0.75	1	1
0.29	1	0	0.5	0.4	0.63	1	0.57	0.67	0.29	0.2	0.86	0.25	0.33	1	0.33	0.25	0	1	1	0.5	0.4	0.5	1	0.75
0.57	0	0	0	0	0.38	0	0.14	0	0.14	0.4	0.14	0.75	0	0.33	1	0.5	0	0.25	0.5	1	0.2	0.5	1	0.75
0.57	1	0	0.75	0.6	0.13	0	0.57	0.67	0.43	0.2	1	0.5	0.33	0.83	1	1	1	1	0	1	0.4	0.5	1	0.5
0.29	1	0.25	0	0.8	0.88	0.89	0.71	0.33	0	0.2	0.71	0.25	0	0.33	0.67	0	0.25	0	1	0.5	0.2	0.25	0.5	0.75
0.43	0	0.25	1	0	0.13	0.78	0	1	0.29	0	0	1	0	0.33	0.67	0.25	0.75	0.25	1	1	0.8	0.5	1	0.5
0.14	1	0	0.25	0.4	0.63	0.44	0.43	0	0.29	0.2	0.43	0.75	0	0.33	0.67	0.25	1	1	0	1	0.8	0.5	1	0.75
0.29	1	0.25	0.5	0.8	0.5	0.11	0.71	1	0.29	0.2	0.14	1	1	1	0.33	0.25	1	1	0	1	0.4	0.5	1	0.25
0.71	0	0.25	0	0	0.25	0.11	0	0	0	0.2	0	0.75	0.33	0.17	1	0.5	0	0	1	1	0.4	0.25	1	0.75
0.57	0	0	0.5	0.2	0.63	0.33	0.71	1	0.43	0.2	0.14	1	0.33	0.33	0.67	0.25	0.75	0.75	0.5	1	0.4	0.5	1	1
0.71	0	0	0.75	0.2	0.88	0.33	0.86	1	0.71	0.4	0.14	0.5	0.33	0.33	1	0.25	0.75	1	0.5	1	0.6	0.5	0.67	0.5
0	0	0.25	0	0.8	0	0.11	0.43	0.33	0.14	0	0.14	0.75	0	0.5	0	0.5	0.25	0.5	1	1	0	0.5	1	0.75
0.29	0	0	0.25	0.2	0.13	0.67	0	0	0.29	0.2	0	0.75	0	0.33	0.33	0.25	0.25	0.25	0.5	1	0.4	0.25	1	0.75
0.71	0	0	0.25	0.2	1	0.89	0.43	1	0	0.2	0.14	0.5	0.33	1	0.33	0.25	1	0	1	1	0.4	0.25	1	0.5
0.71	0	0.5	0.5	0.6	0.13	0.44	1	1	0.14	0.2	0.14	0.75	0.33	0.33	0.67	1	0.25	1	0.5	1	0.2	0.25	0	0.75
0.29	0	0	0.25	0.2	0.38	1	0.71	1	0	0.2	0.29	0.5	0	1	0.33	0.5	0.5	1	0	0.5	0.4	0.5	0.83	0.5
0.43	0	0	0.75	0	0.13	0.33	0	1	0.29	0.4	0.14	0.5	0	0.33	0	0.5	1	0.5	0	0	0.4	0.5	1	0
0.43	1	0	0.25	0.4	0.5	0.89	0.86	0.5	0	0	0.14	0.5	0.33	0.33	0	0.25	0.75	1	0.5	1	0.8	0.25	1	1
0.71	0	0.25	0	0	0.38	0	0	0.33	0.14	0.4	0	0.5	0.33	0.33	0.67	1	0.25	0.5	1	0.5	0	0.5	1	0.5
0.71	0	0	0.25	0.2	0	0.22	0.14	0	0	0.4	0	0.75	0	0.33	0.67	0.5	0	0.5	1	0.5	0	0.25	1	0.75
0.29	0	0	0	0.4	0.5	0.11	0.14	1	0.86	0	0	0.25	0	0.5	0	0.25	0.25	1	0	0.5	0.4	0.25	1	1
0.14	1	0.25	0	0.4	0	0	0.57	0.83	0.29	0	0.14	0.25	0	0.33	0	0.25	1	1	1	0.5	0	0.25	1	0.75
0.14	0	1	0	0.2	0	0.22	0.29	0.83	0.71	0	0	0.75	0.33	0.33	0.33	0	0.75	1	0.5	1	0.4	0.5	1	1
0.86	0	0.25	0.25	0.2	0.13	1	0.57	0.67	0.29	0.4	0.29	0.5	0	0.33	0.33	0	0.25	1	0.5	1	0.4	0.25	0.83	0.75
0.71	0	0	0.5	0	0.13	1	0.71	1	0.29	1	0	0.5	1	0.33	0.67	0	1	0.25	0.5	1	0.6	1	1	0.5
0.71	1	0.5	0.25	0	0.13	0.78	0.14	0	0.71	0	0.14	0.5	0	0.33	0.33	0.5	1	1	0.5	0.5	0.4	0	1	0.5
0.29	1	0	0.75	0.2	0.88	0.44	0.71	0.67	0.57	0.2	0.29	0.5	0	0.33	0.67	0.5	0	1	0	0.5	0.2	0.25	1	0.75
0.57	1	0	0.25	0.2	0.38	0.22	0.14	0.33	0	0.4	0	0.5	0.33	0.17	0.33	1	0	0.25	1	0.5	0.2	0.5	1	0.75
0.29	1	0.25	0	0.4	0.25	0	0.29	0.67	0.71	0.2	0	0.5	0	0.33	0.67	0	0.25	0.25	1	0.5	0.6	0.5	1	1
0.29	0	0	0.25	0.8	0.63	0.33	0.57	0.67	0.43	0.2	0.14	0.5	0	0.33	0	0.5	0.75	1	0	0.5	0.8	0.25	0	0.75
0.43	1	0	0.5	0.8	0.63	0.56	0.57	0.67	0.43	0	1	0	0	0.17	0.67	0.25	0.75	1	0	0	0.6	0	0.67	0.75
0.29	1	0	0.5	0.8	0.5	0.67	0.57	1	0.29	0.2	0.29	0	0.33	0.67	0.33	0	0.5	0.75	0	0	0.4	0.25	1	1
0.29	1	0	0.5	0.6	1	0.44	0.86	1	0.29	0	0.29	0.25	0.67	0.83	0	0	0.5	0.5	0.5	0	0.8	0	1	0.75
0.29	1	0.25	0	0.6	0.63	0.78	0.14	0.67	0	0.2	0.71	0.5	0	0.67	0.33	1	0.75	0	0	0.5	0.4	0.25	1	1
0.29	1	0	0.25	0.8	0.63	0.22	0.71	0.67	0.14	0.2	0.57	0.5	0.33	0.17	0	0.5	1	0.5	0	0.5	0.4	0.5	1	0.5
0.57	0	0	0.25	0.2	0.63	0.56	0.71	0.67	0.43	0.2	0.14	0.75	0	0.33	0	0	0	0.25	0.5	1	0.2	0.5	1	0.5
0.14	0	0	0	0.6	0.75	0.33	0.29	0.67	0.14	0.2	0.14	0.5	0	0	0	0.25	0	0.5	0	0.5	0.4	0	1	0.75
0.29	0	0.25	0	0.6	0.5	0.33	0.29	0.67	0.57	0	0.43	0.25	0	1	0.33	0.25	0.25	1	0	0.5	0.4	0.25	1	0.75

FONTE: AUTOR (2013)

A TABELA 23 mostra os pesos sinápticos da camada oculta para a saída da rede.

TABELA 23 – DADOS DO VETOR 1 X 189

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0,42	0,71	0,16	0,27	0,71	0,39	0,71	0,52	0,91	-0,2	0,96	-1,2	-1,1	1,41	0,19
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
-1,1	0,81	0,75	-0,5	0,87	1,02	-1	0,56	1,48	-0,4	1,32	-0,2	0,72	1,04	-0,4
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
0,02	-0,6	0,13	1,29	-0,2	1,5	0,87	-0,7	1,55	1,28	-0,5	-0	0,83	0,89	-1,6
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
-0,3	0,96	-0,6	-0,3	-1	1,58	-0,4	1,21	1,48	-0,6	1,46	-1,1	-0,5	-1,3	1,16
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
1,24	-1,6	-0,8	0,87	0,93	1,07	-1	2,18	-0,3	-1,1	-1,6	0,87	-0,7	2,03	-1,3
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
-2,1	1,06	1,34	-0,8	1,66	0,1	2,22	-1,9	-0,8	-1	1,11	0,66	-1,2	2,13	-1
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
-0,4	-2,3	1,23	-0,6	-0,5	0,8	1,12	-1,4	-0,5	-0,8	-0,6	1,94	-0,6	-0,5	0,42
106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
-1,3	-0,7	1,43	-0,6	-0,6	2,18	-0,8	-1,4	-2,1	2,73	2,92	-0,8	-0,7	1,09	-1,7
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
1,09	2,06	-2	-1,1	-0,5	1,04	-0,9	-1	-0,5	-0,5	-1,3	0,62	-0,6	0,63	-0,7
136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
-0,4	-0,5	-0,4	0,61	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	1,05	0,34	1,25	-0,8	-0,3	-0,4	0,33
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,2	-0,3	0,22	-0,2	0,41	-0,2	-0,3	-0,5	-0,4	-0,2
166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
0,23	-0,2	-0,2	0,22	-0,2	-0,2	-0,2	0,33	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	0
181	182	183	184	185	186	187	188	189						
-0,1	-0,1	0,02	-0	-0,1	-0,1	-0,1	0,01	0,01						

FONTE: AUTOR (2013)

Os pesos para bias {1} formam um vetor (189 x 1) e observando os valores, percebe-se que são todos iguais. O valor encontrado foi de 0,83255 e o peso para bia {2} é de 0,10817.

O GRÁFICO 8 mostra a performance da rede após 175 iterações.

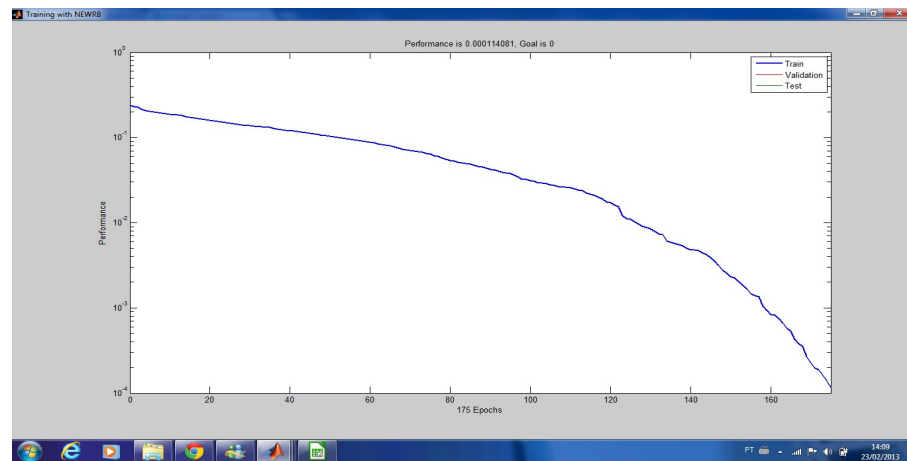


GRÁFICO 8 – PERFORMANCE DA REDE RBF APÓS 175 ITERAÇÕES
FONTE: MATLAB

A estrutura da rede, onde a função de ativação para a camada oculta é a *radbas* onde $a = \text{radbas}(n) = e^{-n^2}$, e a função de ativação de saída é a *purelin* em que $a = \text{purelin}(n) = n$ (função linear), conforme a figura abaixo:

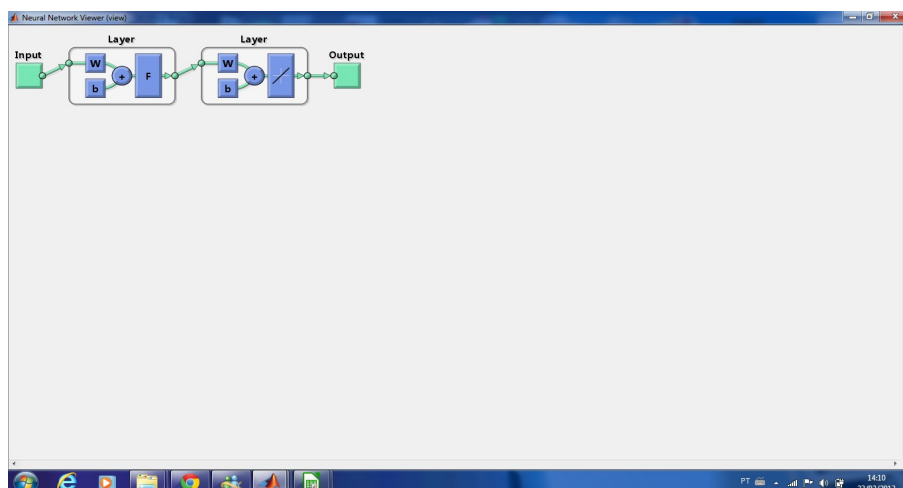


FIGURA 10 – ESTRUTURA DA REDE RBF
FONTE: MATLAB

A TABELA 24 apresenta a matriz de confusão na fase de treinamento da rede, na qual verificamos que a rede classificou 100% das observações.

TABELA 24 – MATRIZ DE CONFUSÃO TRENAMENTO RBF

	0	1		
0	115	0		100%
1	0	74		100%

FONTE: AUTOR (2013)

Na fase de teste, a rede também obteve um rendimento satisfatório. Verifica-se na TABELA 25 que dos 38 indivíduos satisfeitos, a rede classificou 87% dos indivíduos corretamente. Assim, podemos concluir que a Rede de Base Radial é uma alternativa no reconhecimento de padrões para a pesquisa que ora se apresenta

TABELA 25 – MATRIZ DE CONFUSÃO TESTE RBF

	0	1		
0	33	5	87%	
1	2	16	89%	

FONTE: AUTOR (2013)

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Concluída a etapa de *Data Mining*, dá se inicio à análise dos resultados. Assim, observando a TABELA 26, verificou-se que as 4 (quatro) técnicas, quando comparadas, classificam de forma análoga 61% dos indivíduos. Ao compararmos as técnicas de RNA, estas apresentaram classificação semelhante em 95% das observações, ou seja, as técnicas classificaram de maneira idêntica 232 indivíduos dos 245 entrevistados. Quando comparamos a Regressão Logística à Análise de Discriminante de Fisher, também se observou que as técnicas classificaram 84% dos indivíduos da mesma forma.

TABELA 26 – CLASSIFICAÇÕES SEMELHANTES ENTRE AS TÉCNICAS

Classificação semelhante	
Entre Todas	61%
Perceptron x RBF	95%
Perceptron x RL	71%
Perceptron x Fisher	70%
RBF x RL	73%
RBF x Fisher	72%
RL x Fisher	84%

FONTE: AUTOR (2013)

Após a execução das 4 (quatro) técnicas de *Data Mining*, Redes Neurais Artificiais, Regressão Logística, Análise do Discriminante de Fisher e Rede de Base Radial, RBF pode-se efetuar as comparações entre as técnicas e realizar uma análise, a fim de saber qual delas será a melhor opção para ser empregada na predição de futuras contratações pelo setor de Recursos Humanos, do Hospital Santa Tereza.

Analisando a TABELA 27, observou-se que na fase de treinamento as técnicas de Redes Neurais Artificiais, *Perceptron* e RBF, obtiveram um aproveitamento de 100% na classificação correta dos dados. Em contrapartida, com as técnicas estatísticas de Regressão Logística e Análise de Discriminante de Fisher também obteve-se desempenho satisfatório. Apenas a Regressão Logística na classificação dos indivíduos insatisfeitos obtivemos a classificação mediana, pois separou 52,7% dos dados de forma correta e 47,3% incorreta. Na fase de teste, pode-se afirmar que todas as técnicas obtiveram desempenhos favoráveis e com base nos resultados podemos fazer uso das técnicas trabalhas na predição de novos

indivíduos.

TABELA 27 – QUADRO DE COMPARAÇÃO ENTRE AS TÉCNICAS

Técnica	Percentuais das classificações							
	Treinamento				Teste			
	Satisfeitos		Insatisfeitos		Satisfeitos		Insatisfeitos	
	correto	incorreto	correto	incorreto	correto	incorreto	correto	incorreto
Redes Neurais Artificiais	100,00%	0,00%	98,65%	1,35%	84,21%	15,79%	61,11%	38,89%
Regressão Logística	84,35%	15,35%	52,70%	47,30%	84,21%	15,79%	77,78%	22,22%
Análise de Discriminante de Fisher	70,43%	29,57%	68,92%	31,08%	68,42%	31,58%	88,89%	11,11%
Rede de Base Radial	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	86,84%	13,16%	88,89%	11,11%

FONTE: AUTOR (2013)

Com o intuito de auxiliar os gestores de recursos humanos do Hospital, foi elaborado um programa computacional para que os responsáveis possam utilizar o estudo realizado para a predição de novos colaboradores. Nesse programa, foram utilizados os dados da Rede Neural Artificial *Perceptron* e a Análise de Discriminante de Fisher. A escolha dessas técnicas se deve ao fato de que, em se tratando da RNA, como as mesmas classificaram as observações de maneira análoga optamos pela RNA *Perceptron*, visto que, ela utiliza a mesma forma de padronização das técnicas estatísticas de Regressão Logística e Análise de Discriminante de FISHER.

Já a escolha da Análise de Discriminante de FISHER se deve pela melhor classificação se comparada à Regressão logística. O aplicativo foi desenvolvido no ambiente de programação Borland Delphi 7.0, utilizando um banco de dados. Para o questionário foi utilizado um componente que possibilita um conjunto de entradas de informação, onde cada alternativa corresponde ao valor da resposta do candidato.

Concluído o preenchimento, é realizada a gravação junto ao banco de dados e, em seguida, é disparada uma *trigger* (cálculo executado no banco de dados, que foi configurado para executar a cada inserção de dados) que padroniza as respostas com os valores de média e desvio padrão. Para cada método foi criada uma função para processamento das informações com base nos pesos sinápticos da RNA e os coeficientes da análise discriminante de FISHER.

Dessa maneira, o candidato será considerado apto quando for classificado como satisfeito em ambas as técnicas. Tal exigência foi pensada, a fim de garantir que a ferramenta de auxílio na tomada de decisão seja aproveitada pelo setor de recursos humanos do Hospital.

5 CONCLUSÃO

O objetivo dessa pesquisa foi de descobrir conhecimento em banco de dados para a predição de novos colaboradores, a fim de proporcionar a redução da rotatividade de pessoal. O objetivo foi criar uma ferramenta para o auxílio na tomada de decisão dos gestores do setor de Recursos Humanos, do Hospital Santa Tereza, situado na cidade de Guarapuava/Pr, por meio da comparação entre as Técnicas de Redes Neurais Artificiais, Rede de Base Radial, Regressão Logística e Análise de Discriminante de Fisher.

O trabalho de predição de satisfação e de insatisfação de pessoas, *a priori*, não é trivial. Desse modo, analisar características pessoais e encontrar relação entre as pessoas com base nas respostas de um questionário é uma tarefa complexa. A subjetividade inerente nas opiniões e características individuais dificultam significativamente esse processo.

Em razão disso, a pesquisa revelou-se desafiadora, fazendo com que um extenso estudo sobre o assunto fosse realizado, tanto na criação do banco de dados (questionário) como nas técnicas de *Data Mining*.

Para a aplicação das técnicas de *Data Mining* é necessário que seja feita a escolha do banco de dados a ser utilizado. Primeiramente, analisamos o banco de dados disponível no Hospital Santa Tereza e observamos que ele seria insuficiente para a aplicação das técnicas mencionadas. Então, optamos pela criação de um banco de dados por meio de um questionário que seria aplicado aos colaboradores. Depois da aplicação das perguntas, os dados gerados foram inseridos em uma planilha eletrônica que foi dividida em duas matrizes de ordem (245 x 25) cada uma delas, onde uma representava a matriz com as respostas sobre as características pessoais e a outra com as respostas sobre satisfação. As matrizes foram trabalhadas separadamente, a Matriz MS foi utilizada para obtenção dos grupos dos colaboradores satisfeitos (GS) e insatisfeitos (GI).

Após a definição da Matriz MS, foram utilizados os *softwares IBM SPSS Estatistics*, para implementação do algoritmo *K-means* no *SPSS*, o qual executou a separação dos grupos e o *Bio Estat 5.0* para que pudéssemos realizar o teste T^2 de *Hotelling*, com o intuito de comprovar se os grupos GS e GI estavam bem definidos. Esse trabalho foi extremamente importante, uma vez que foi possível fazer uma separação consistente dos grupos, facilitando as próximas etapas do processo de

descoberta de conhecimento em banco de Dados (*Knowledge Discovery in Databases, KDD*).

As Técnicas de *Data Mining* foram analisadas separadamente, levando em consideração suas principais características, com o objetivo de verificar os melhores desempenhos capazes de predizerem os colaboradores satisfeitos e insatisfeitos do hospital. Todas as etapas para a criação dos modelos de reconhecimento de padrões foram expostas, desde os critérios para elaboração do questionário e composição do banco de dados até as fases de implementação dos modelos.

As quatro técnicas utilizadas nessa pesquisa: Redes Neurais Artificiais MLP, RNA - Rede de Base Radial, Regressão Logística e Análise de Discriminante de Fisher, revelaram-se instrumentos com grande aplicabilidade no reconhecimento de padrões. Desse modo, observou-se que a técnica de Rede de Base Radial obteve um desempenho superior em relação às outras técnicas, em seguida, com resultados consideráveis, a técnica de Redes Neurais Artificiais, e logo após, as técnicas de Regressão Logística e Análise de Discriminante de Fisher.

O gestor do setor de Recursos Humanos do Hospital pode, a partir dos resultados obtidos, fazer uso de uma ferramenta criada com base nos pesos sinápticos das Redes Neurais Artificial *Perceptron* e, os coeficientes da Análise de Discriminante de Fisher para a predição, caso um novo colaborador, candidato a uma determinada vaga, com base em suas características pessoais estaria no grupo dos satisfeitos ou insatisfeitos.

Não se pode afirmar que um colaborador entrevistado vai perdurar no novo emprego, uma vez que vários fatores podem alterar o nível de satisfação do indivíduo durante o período em que ele permanece no local de trabalho. A experiência profissional do gestor de recursos humanos, aliada à aplicação das técnicas apresentadas, são instrumentos que podem auxiliar na tarefa de tomada de decisão. Porém, nunca essas técnicas de *Data Mining* poderão substituir o profissional da área de recursos humanos.

5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A pesquisa proporciona várias outras ideias para realização de trabalhos acadêmicos, no que diz respeito ao processo KDD. Desde a elaboração do questionário para a obtenção do banco de dados até as técnicas de *Data Mining*, que envolve ainda, outros métodos de reconhecimento de padrões como as Árvores e Decisão e Algoritmos Genéticos.

Uma análise diferenciada pode ser a de separar os colaboradores por cargos e funções exercidas no Hospital. Ainda na fase dos grupos, a aplicação de lógica *Fuzzy* também pode ser aplicada com o intuito de separar os grupos, considerando o grau de pertinência que cada indivíduo apresenta com relação às suas respostas.

Dividir os grupos das perguntas sobre satisfação em um número superior, como em 3 (três), e, dessa forma, utilizar as técnicas de reconhecimento de padrões capazes de predizer em qual grupo o indivíduo pertence.

Além disso, podemos destacar a porcentagem para treinamentos e testes. Variar esses valores e buscar melhores desempenhos das técnicas de *Data Mining*.

Finalmente, a utilização das técnicas e a atualização das bases de dados periodicamente, pelo setor de Recursos Humanos são absolutamente necessárias para o aperfeiçoamento e a qualidade dos dados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. C. **Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis economia**. FIPECAFI, São Paulo: Atlas, p 435-444. 2009.

ALTMAN, E. L. **Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporation bankruptcy**. *Journal of Finance*. V. 23, nº4, 1968.

BRASIL, Ministério da Saúde. **História da Evolução dos Hospitais**. Rio de Janeiro, 1965.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Conceitos e definições em saúde**. Brasília, 1977. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0117conceitos.pdf>. Acesso em: 31 out. 2013.

CARDOSO, Olinda N. P.; MACHADO, Rosa T. M. **Gestão do conhecimento usando data mining: estudo de caso na Universidade Federal de Lavras**. *Revista de Administração Pública FGV*. Rio de Janeiro. Vol.42, nº 3, p. 495-528. M. 2008. Disponível em: HYPERLINK Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rap/v42n3/a04v42n3.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2013.

CORRAR, Luiz J.; PAULO, Edilson; DIAS, José Maria Filho (orgs.). **Análise multivariada para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia**. São Paulo: Atlas, 2009.

CUNICO, Luiz H. B. **Técnicas em Data Mining Aplicadas na Predição de Satisfação de Funcionários de uma Rede Lojas do Comércio Varejista**. 124 p. Dissertação (Mestrado em Métodos Numéricos e Engenharias) UFPR Curitiba, 2005.

FAUSETT, L. **Fundamentals of neural networks – architectures, algorithms, and applications**, prentice Hall. 1994.

FAYYAD, Usama. **Data Mining and Knowledge Discovery**. In: *Databases: Applications in Astronomy and Planetary Science*. 1996. Disponível em: <http://www.aaai.org/Papers/AAAI/1996/AAAI96-289.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2012.

GALVÃO, Noemi; MARIN, Heimar de Fatima. **Técnicas de Mineração de dados: uma revisão da literatura**. *Acta Paulista de Enfermagem*. Vol. 22, nº 5, p.687-690. Sep/oct. 2009.

GASPAR, P. J. S. **Enfermagem profissão de risco e de desgaste: perspectivas do enfermeiro do serviço de urgência**. Lisboa, Nursing - ed. Portuguesa, v. 10, n. 109, p. 23-24, 1997.

GEVERT, Vania. **Análise de crédito bancário com o uso de modelos de regressão logística, redes neurais e support vector machine**. Curitiba, 133p. Dissertação (Mestrado em Métodos Numéricos e Engenharias) UFPR. Curitiba, 2009.

GONÇALVES, Ernesto Lima, **O Hospital e a Visão Administrativa**

Contemporânea. Editora Pioneira, 2ª edição. São Paulo, 1989.

GOUVEA, Maria Aparecida; KUYA, Janete. **Qualidade de Atendimento do Sistema Hospitalar**: o caso de alguns hospitais da cidade de São Paulo. Anais IV Semead, USP/SP. 1999. Disponível em: http://www.ead.fea.usp.br/semead/4semead/artigos/Marketing/Gouvea_e_Kuya.pdf. Acesso em: 19 fev. 2012

GUIMARÃES, I. A.; CHAVES NETO, A. **Reconhecimento de padrões**: metodologias estatísticas em crédito ao consumidor. RAE. Vol.1, jul/dez, 2002. Disponível em: <http://www.rae.com.br/eletronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=1215&Secao=FINANÇAS2&Volume=1&Numero=2&Ano=2002>. Acesso em: 02 jun. 2012.

GÜNTHER, Hartmut. Como elaborar um questionário – Planejamento de pesquisas nas ciências Sociais, nº 1. 2003, Disponível em: <http://www.ic.unicamp.br/~wainer/cursos/2s2006/epistemico/01Questionario.pdf> acesso em 15 de março de 2013.

HOSMER, D.W.; LEMESHOW, S. **Applied Logistic Regression**. Nova York: Wiley, 1989.

KANITZ, S. C. **Como prever falências de empresas**. Revista Exame, p.95-102, Dez. 1974.

KURGANCT, Paulina (et.al). **Indicadores para a avaliação de qualidade no gerenciamento de recursos humanos em enfermagem**. Revista Brasileira de Enfermagem. Vol. 6, nº 15, p. 539-544. Set/out. 2008.

LACOMBE, Francisco J. M. **Recursos Humanos: princípios e tendências**. São Paulo: Saraiva, 2005.

LINDEN, Ricardo. **Revista de Sistemas de Informação da FSMA**. Vol 1, nº 4, p. 18 36. 2009.

LOUZADA Neto F.; DINIZ, Carlos A. R. **Técnicas estatísticas em Data Mining**. Monografias Del IMCA no 31. Lima-Peru: IMCA, 2002.

MOTA, Juliano F. *et al.* **Uma rede neural de base radial baseada em computação evolucionária**. Artigo apresentado no XXXII CILAMCE: Congresso Ibero Latino Americano de Métodos Computacionais em Engenharia 13 a 16 de novembro de 2011 - Ouro Preto – MG. http://www.academia.edu/1190640/Uma_rede_neural_de_base_radial_baseada_em_computacao_evolucionaria. Acesso em 15 de jan. 2013

PLANAS, Carlos Alberto Aragón. *et al.* **O impacto da taxa de câmbio no apreçamento de opções no Brasil** – uma análise comparativa entre um modelo de rede neural e o Modelo de Black & Scholes. Revista de Economia Mackenzie. Vol.7, nº 2, p. 138-181. 2009

RAFFONE, Adriana M.; HENNINGTON, Elida A. **Avaliação da capacidade funcional dos trabalhadores de enfermagem**. Revista Saúde Pública, vol. 39, nº 4,

(p. 669-676) 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v39n4/25542.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2013.

REIS, José Ricardo dos. *et al.* **Fatores relacionados ao absenteísmo por doença em profissionais de enfermagem.** Revista de Saúde Pública, Vol. 37, nº 5, p. 616-623. 2003.

SIQUEIRA, Paulo Henrique. Disciplina de Meta-heurísticas parte 2. Mestrado em Métodos Numéricos e Engenharias 2011.

SOVIENSKI, Fernanda; STIGAR, Robson. **Recursos Humanos X Gestão de Pessoas.** Revista Científica de Administração. Vol 10, nº 10, p.4-13. Jan/jun. 2008.

STEINER, M. T. A.; CARNIERI, C.; KOPITKE, B. H. STEINER NETO, P. J. **Sistemas especialistas probabilísticos e redes neurais na análise do crédito bancário.** Revista de Administração, São Paulo-SP, nº3, p.56-67, jul/set. 1999.

TEIXEIRA, Levi L. **Uso de técnicas de estatística multivariada no prognóstico de desistência de alunos em IES privadas:** um estudo de caso na cidade de Foz do Iguaçu-PR. 79 p. Dissertação (Mestrado em Métodos Numéricos e Engenharias). UFPR. Curitiba, 2006.

THOMÉ, Antônio C. G. **Data Warehouse, Data Mining.** In: Redes Neurais – Uma ferramenta para KDD e Data Mining, 2002.

VASCONCELOS, Sandra S. **Evolução dos Recursos Humanos:** É uma situação real? Sumaré Revista Eletrônica Acadêmica, 2006.

ZUCCHI Paola; BITTAR Olímpio. J.N.V. Funcionários por leito: estudo em alguns hospitais públicos e privados. **Revista de Administração em Saúde.** Vol. 4, nº 14, Jan/Mar. 2002. Disponível em: http://www.institutoapoar.org.br/imagens/bibliotecas/funcionarios_por_leito.pdf. Acesso em: 29 fev. 2012.

APÊNDICE A - Planilha com as respostas de características pessoais

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	3	1	1	2	5	2	8	5	5	4	2	6	3	1	3	1	2	4	5	3	3	3	3	2	4	0
3	3	1	1	4	2	2	2	8	4	4	2	2	4	4	3	4	2	5	5	3	3	3	3	2	5	0
4	3	1	1	3	2	2	5	5	3	3	2	2	4	4	3	2	1	5	5	3	3	5	3	7	3	0
5	3	1	1	4	2	1	3	6	4	6	2	2	3	2	3	3	1	2	5	1	2	1	2	4	4	0
6	7	1	3	3	1	2	3	7	7	3	2	2	4	1	7	3	1	5	5	2	2	4	3	7	2	0
7	1	1	2	1	5	8	2	3	1	1	2	2	4	1	3	2	1	2	4	3	1	3	3	7	4	0
9	4	2	1	3	2	6	4	4	4	4	1	4	5	1	3	2	2	2	5	2	3	4	1	7	4	0
11	5	1	1	4	2	6	5	8	4	2	2	3	2	2	3	1	3	4	5	2	2	3	3	7	3	0
12	2	1	1	4	1	6	4	7	7	3	2	2	1	1	7	3	1	2	5	3	1	4	3	7	5	0
13	3	2	2	1	3	4	4	1	1	6	2	2	4	1	3	1	1	2	5	2	2	3	2	7	3	0
14	6	1	1	3	2	6	10	4	1	3	2	2	3	1	7	1	1	3	5	3	4	3	7	4	0	
16	4	1	2	1	2	2	6	8	7	4	2	1	2	2	7	1	2	2	5	2	3	3	3	7	3	0
18	2	1	1	1	3	1	4	5	5	3	2	3	4	2	6	1	1	2	5	1	3	2	1	7	4	0
19	2	1	2	2	2	8	4	5	7	3	1	2	3	1	3	2	1	3	5	1	1	4	2	7	4	0
21	7	1	4	2	2	4	9	3	7	1	2	2	3	1	2	1	2	5	5	2	3	3	3	7	3	0
22	2	1	1	3	2	6	2	5	7	2	1	2	2	1	7	1	1	5	5	3	3	5	1	7	1	0
24	5	1	4	3	2	2	4	5	7	6	2	2	3	2	3	2	3	2	5	1	3	3	2	7	3	0
25	3	1	1	2	2	4	10	6	7	1	2	3	3	1	7	2	3	3	5	1	2	3	3	6	3	0
27	3	1	2	2	6	4	4	8	4	4	2	2	4	2	3	2	2	2	5	1	2	3	3	7	5	0
31	6	1	4	4	2	8	10	8	7	2	1	2	5	1	3	2	1	5	5	2	3	3	3	7	2	0
34	7	1	2	5	2	2	10	8	7	8	1	3	2	2	7	2	2	4	5	2	2	4	2	7	5	0
35	3	1	1	2	2	6	10	7	7	2	2	3	2	1	7	2	2	3	2	1	2	2	1	7	3	0
37	4	1	2	2	2	8	10	8	4	1	2	2	3	2	3	2	3	4	1	1	3	2	3	6	4	0
38	8	2	1	1	4	1	10	5	1	1	2	8	2	1	7	2	2	5	1	2	3	2	1	7	5	0
39	3	1	1	2	2	2	4	6	5	3	2	2	3	2	3	3	2	4	5	2	3	3	3	7	4	0
40	4	1	5	2	2	2	4	6	7	8	2	2	2	1	3	2	1	4	3	3	3	3	2	2	3	0
41	7	1	2	2	2	2	10	5	5	3	3	3	3	1	3	2	1	2	5	2	3	3	2	6	4	0
44	3	1	1	2	5	6	4	5	5	4	2	2	3	1	3	1	3	4	5	1	2	5	2	1	4	0
47	7	1	2	3	3	2	10	5	7	8	2	2	4	1	7	3	2	4	5	3	3	3	4	7	5	0
49	1	2	3	1	2	1	1	5	4	1	2	2	3	2	4	1	1	2	1	3	2	5	2	7	5	0
50	7	2	1	4	2	3	10	5	2	8	1	4	1	1	7	1	1	2	2	2	3	1	2	7	3	0
52	5	1	1	3	1	6	10	6	7	2	2	2	4	1	7	2	4	5	5	2	3	3	3	7	3	0
53	5	1	1	3	2	2	3	4	7	5	1	2	2	2	6	1	4	5	2	3	3	4	3	2	2	0
56	5	1	2	2	2	6	6	5	7	4	2	1	4	1	3	3	2	5	5	2	2	4	3	7	4	0
57	5	1	2	1	2	2	9	5	7	5	2	2	2	1	7	3	2	4	5	2	2	4	3	7	4	0
58	6	1	1	3	2	6	10	5	5	1	1	4	4	1	3	3	1	5	1	1	1	3	1	7	4	0
59	3	1	2	1	4	5	4	3	5	5	1	4	2	1	7	2	2	2	5	1	2	3	2	7	4	0
62	4	1	2	1	2	5	4	4	4	5	2	2	3	1	3	1	5	5	5	1	3	2	3	7	4	0
63	2	1	2	1	5	5	7	2	5	1	2	6	2	1	4	2	4	2	1	1	3	5	2	6	3	0
65	2	1	2	2	2	6	1	7	7	2	1	1	3	1	5	1	2	5	2	2	2	3	3	2	5	0
66	1	1	2	1	4	1	1	2	1	1	2	3	3	1	3	2	2	2	1	1	2	5	2	7	3	0
68	5	2	1	4	2	5	10	7	5	5	1	3	2	1	5	1	1	5	5	1	3	4	3	7	4	0
74	5	2	1	2	3	6	4	6	5	6	1	7	3	1	3	3	2	3	3	1	1	5	3	7	4	0
75	3	1	1	2	5	4	8	2	5	3	2	6	2	2	3	1	2	1	2	1	3	3	3	7	4	0
76	1	2	2	1	3	3	1	3	5	1	2	4	2	3	3	4	2	1	2	1	2	2	3	7	5	0
77	1	1	2	1	2	5	7	4	4	1	3	2	3	2	3	2	2	3	1	3	2	3	3	6	5	0
78	4	1	2	1	3	8	4	4	4	5	1	1	2	1	2	1	2	5	5	3	2	3	2	7	1	0
79	3	2	2	1	3	3	1	3	5	6	2	1	3	1	3	3	1	2	2	3	2	4	3	7	5	0
80	4	2	1	1	2	2	4	8	3	3	2	2	3	2	2	2	4	5	5	2	1	3	3	2	4	0
81	3	2	1	4	2	8	5	6	5	5	2	3	3	1	3	3	3	1	5	1	2	2	2	7	4	0
82	2	1	1	1	4	7	4	3	5	2	2	2	3	1	1	1	2	1	3	1	2	3	1	7	4	0
84	2	1	5	2	4	1	5	7	3	1	2	6	2	1	7	2	2	2	1	1	2	1	3	7	4	0
85	5	1	1	3	2	6	10	4	3	3	2	3	2	1	2	1	2	5	5	1	2	3	1	7	4	0
87	1	1	2	1	3	1	1	3	5	1	1	4	2	2	3	1	2	4	1	1	2	3	3	7	3	0
88	4	1	1	2	4	6	1	4	5	6	2	7	2	1	7	4	2	3	5	1	2	3	1	7	4	0
90	2	1	1	1	3	8	5	6	7	4	2	2	4	2	3	1	3	1	5	1	3	2	2	6	4	0
92	4	1	1	2	1	2	10	6	7	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	4	3	7	3	0
94	7	1	1	3	2	6	9	3	1	3	3	2	4	2	6	2	1	5	5	2	3	3	3	1	5	0
98	7	1	1	3	2	2	9	6	7	4	2	2	3	1	3	2	3	5	5	2	3	5	3	7	3	0
99	1	1	2	1	4	8	1	2	5	1	3	3	2	2	5	3	2	5	1	1	2	4	1	5	1	0
100	5	2	1	2	2	9	10	2	5	1	2	5	2	1	5	1	2	5	5	2	2	3	4	7	3	0

Continua

Continuação

101	4	1	4	3	2	9	8	3	6	5	1	5	2	1	7	1	2	5	5	2	2	2	3	7	3	0
102	3	1	1	2	2	6	8	7	7	1	2	2	2	1	3	3	2	5	1	2	3	3	2	7	3	0
103	5	1	1	1	1	6	10	5	1	2	2	1	3	1	6	2	2	5	5	3	1	3	3	7	1	0
104	4	1	1	3	2	2	9	2	1	3	2	2	2	3	3	2	3	4	5	2	1	4	3	7	3	0
105	1	1	1	1	3	4	4	4	5	1	1	2	4	1	3	1	2	1	1	1	2	5	2	7	3	0
107	2	2	1	1	5	1	5	1	1	1	1	4	2	2	3	4	2	3	1	1	2	6	1	7	1	0
108	2	1	1	1	2	2	4	5	5	3	1	2	3	1	3	1	2	2	5	2	3	3	1	7	4	0
109	2	1	2	1	4	6	3	7	7	1	2	2	3	1	3	1	2	5	1	1	3	3	1	7	4	0
110	1	1	1	2	2	6	2	7	7	1	1	2	2	2	3	1	2	2	1	2	1	1	2	7	4	0
111	2	1	2	1	5	9	3	4	4	2	2	5	4	2	3	1	2	4	2	1	3	3	3	7	5	0
113	5	1	1	3	2	6	4	6	7	4	2	2	5	2	3	3	2	4	4	2	3	3	3	7	5	0
114	2	1	2	1	4	6	5	3	6	2	3	5	2	1	3	1	2	4	5	1	2	2	3	5	3	0
115	2	2	1	2	3	6	5	4	1	3	2	4	4	1	3	3	2	5	5	1	3	5	3	7	4	0
116	5	1	1	4	1	6	10	7	7	2	2	2	4	1	3	2	2	5	5	2	1	3	3	7	3	0
117	4	1	5	3	5	6	8	3	5	3	2	5	2	1	7	1	2	2	5	1	3	3	1	7	4	0
119	1	1	2	1	2	1	1	5	7	2	2	2	3	2	4	3	5	2	5	3	3	6	1	4	5	0
120	2	2	2	1	3	1	1	5	6	3	1	2	2	1	3	1	2	5	5	3	2	1	2	7	4	0
121	1	2	2	1	3	1	1	3	5	2	1	2	3	1	6	4	2	1	5	1	2	6	2	7	1	0
123	2	1	2	1	4	6	1	5	6	1	2	3	2	2	3	1	2	5	1	3	1	2	1	7	3	0
126	4	1	2	3	2	8	10	5	7	3	2	2	3	1	6	1	2	5	5	1	2	3	3	7	5	0
127	5	1	5	1	5	3	9	8	5	3	2	6	3	1	3	2	2	4	4	1	2	3	1	7	1	0
128	1	2	2	1	2	5	4	3	1	1	2	1	5	1	6	3	2	4	1	1	3	5	3	7	3	0
129	5	1	2	2	2	6	8	8	7	3	2	1	3	1	3	1	2	2	3	1	2	5	2	7	3	0
130	2	1	2	1	4	1	3	1	1	4	1	2	3	1	3	1	2	1	5	1	3	2	1	7	4	0
131	3	1	1	2	2	2	7	1	1	3	2	1	4	1	3	2	2	2	2	2	3	3	2	7	4	0
133	3	1	5	2	3	6	4	5	7	5	2	2	3	1	3	2	5	4	3	3	3	3	2	7	4	0
134	4	1	4	3	3	6	5	3	1	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	5	3	7	3	0
135	4	1	1	4	1	6	4	7	7	2	2	2	2	2	3	1	2	5	5	2	3	4	3	7	5	0
137	2	1	2	1	2	2	4	5	7	5	2	2	3	1	3	2	1	3	5	3	2	3	3	7	4	0
138	3	2	1	2	5	6	3	6	5	2	2	5	3	2	2	1	3	5	3	1	2	3	3	7	3	0
140	5	1	2	2	2	6	6	6	7	4	1	2	1	1	3	3	3	5	5	2	3	3	1	7	4	0
141	4	1	1	3	2	6	10	2	1	2	2	5	1	1	7	1	2	3	2	1	2	3	3	7	3	0
142	3	1	2	1	5	8	7	4	5	2	2	6	4	1	3	2	2	1	5	1	2	2	3	5	5	0
143	3	1	2	1	2	8	3	7	7	3	1	1	4	2	3	2	2	3	5	2	3	2	3	7	3	0
150	3	2	2	2	4	8	5	5	5	4	2	4	2	4	5	2	3	3	5	1	2	3	2	7	4	0
152	2	2	1	2	3	8	6	6	5	4	2	3	1	3	4	1	3	2	5	2	1	3	1	7	4	0
153	1	1	2	3	3	7	7	5	5	4	1	3	2	3	6	2	1	3	5	2	2	3	2	7	5	0
154	1	1	2	3	5	8	9	6	5	5	1	4	2	4	6	2	2	3	5	1	1	5	2	7	4	0
155	1	1	2	2	5	8	6	5	7	4	1	3	1	4	7	1	1	3	4	2	1	5	1	7	5	0
156	1	1	1	2	3	7	6	6	7	4	2	4	1	2	5	1	3	2	5	2	2	5	1	7	4	0
157	2	1	1	2	4	5	6	6	7	5	2	3	2	2	4	2	2	2	5	1	2	5	1	7	5	0
158	1	1	1	3	5	6	7	5	7	3	2	4	1	4	5	1	2	2	5	2	1	3	2	7	4	0
163	3	2	1	3	5	5	7	5	7	3	2	3	1	2	5	2	1	3	4	1	1	3	2	7	5	0
164	1	1	1	3	4	9	5	5	7	3	2	3	1	4	7	1	1	3	3	1	1	3	1	7	4	0
165	1	2	2	3	5	6	9	6	7	4	1	3	2	3	6	2	1	2	4	2	1	4	1	7	4	0
168	3	2	2	3	4	8	6	5	7	5	1	4	1	2	5	2	2	2	5	2	2	5	1	7	5	0
170	1	1	1	3	5	5	9	5	7	3	1	3	1	3	5	1	3	2	3	1	1	3	1	7	4	0
172	1	1	2	2	4	5	8	7	7	3	1	3	2	2	5	2	3	3	3	1	1	3	2	7	5	0
175	3	1	1	2	4	9	9	7	5	5	2	4	1	3	4	1	3	3	3	2	2	5	1	7	4	0
176	3	2	2	2	3	6	9	7	6	3	2	4	1	3	6	1	1	2	3	2	2	4	1	7	4	0
182	6	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	3	2	1	4	4	2	3	3	2	1	3	7	4	0
183	4	1	2	2	2	1	3	2	3	2	3	2	4	2	3	4	5	2	3	3	3	3	2	7	3	0
184	6	1	2	1	1	3	2	1	1	1	2	1	4	2	2	4	3	1	1	3	3	3	2	7	4	0
185	6	1	2	1	1	4	1	1	3	2	3	1	3	2	3	3	5	2	3	3	2	1	3	7	3	0
2	4	1	2	5	1	2	8	1	7	3	1	1	5	1	3	3	2	4	2	3	3	5	3	7	3	1
8	3	1	2	3	1	6	2	8	4	2	1	2	3	2	3	2	2	2	4	2	3	5	2	7	4	1
10	4	1	1	4	1	2	4	1	7	3	3	2	3	1	3	1	3	5	3	1	1	3	3	7	1	1
15	5	1	1	2	2	2	10	4	7	3	2	1	5	3	3	3	2	4	5	2	1	2	3	7	4	1

Continuação

17	1	1	2	1	5	1	2	4	3	2	1	2	4	1	4	1	3	2	3	3	3	1	3	7	4	1
20	1	1	2	1	3	2	2	8	6	2	2	2	2	2	7	1	3	2	2	1	3	3	2	7	4	1
23	3	1	1	3	1	2	1	6	7	3	2	1	2	1	3	3	2	2	5	2	1	3	3	7	3	1
26	3	1	2	2	2	6	7	8	7	1	2	2	3	1	3	2	1	5	1	2	2	5	3	6	4	1
28	2	1	2	1	2	6	4	1	1	2	2	2	3	2	7	2	1	2	5	2	2	3	3	7	4	1
29	3	1	1	1	4	2	10	3	5	2	2	6	2	1	2	1	4	4	5	2	2	3	3	7	4	1
30	4	1	1	3	1	2	4	3	7	3	2	2	2	2	7	2	1	5	5	3	3	3	3	7	4	1
32	5	1	1	2	2	6	6	6	5	4	2	2	4	1	3	1	1	1	2	2	3	2	3	7	3	1
33	3	2	1	2	4	6	2	6	5	3	2	6	3	2	7	2	5	2	5	1	2	3	2	7	3	1
36	5	1	1	3	2	2	9	8	7	1	1	2	2	1	3	3	2	5	5	2	2	3	3	7	3	1
42	3	1	1	1	3	5	2	2	7	7	1	1	2	1	4	1	2	2	5	1	2	3	2	7	5	1
43	6	1	1	3	1	8	9	1	7	5	2	2	3	2	7	3	2	5	5	2	1	3	3	7	3	1
45	6	1	1	3	1	2	10	6	7	3	6	1	3	4	3	3	1	5	2	2	3	4	5	7	3	1
46	2	1	2	1	2	5	4	5	6	3	2	2	4	2	3	2	2	2	5	1	2	3	3	7	5	1
48	3	1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	2	3	1	3	1	3	1	5	1	3	3	3	7	4	1
51	4	1	1	4	2	6	9	4	7	4	2	2	2	1	3	2	1	3	5	2	2	3	3	7	3	1
54	3	2	2	1	5	8	9	6	3	1	2	6	2	1	3	3	1	2	1	3	2	2	2	4	4	1
55	7	1	1	3	2	2	10	6	7	3	2	2	3	4	3	2	2	5	5	3	2	3	2	7	3	1
60	4	1	5	1	2	6	8	7	7	2	3	2	3	2	3	4	2	4	5	2	3	4	3	5	3	1
61	6	1	1	4	2	8	4	7	7	6	3	2	3	2	3	4	2	4	5	2	3	4	3	5	3	1
64	6	1	3	3	4	2	5	8	7	2	2	2	4	2	3	3	5	2	5	2	3	2	2	1	4	1
67	4	1	1	3	2	2	4	3	4	2	2	2	3	1	7	1	2	4	5	3	3	3	3	7	4	1
69	6	1	3	3	2	2	10	8	7	2	2	2	5	4	3	3	2	4	2	2	3	1	4	7	5	1
70	4	1	4	1	2	2	10	8	7	1	2	2	5	4	3	3	2	4	1	2	3	1	4	7	5	1
71	3	2	1	2	2	6	10	7	3	3	1	3	2	1	7	2	1	5	5	3	2	4	1	7	3	1
72	5	1	1	3	2	6	10	5	7	5	2	2	3	1	7	1	1	5	5	2	3	3	3	7	3	1
73	3	1	1	3	4	6	10	5	5	2	2	2	3	2	3	2	4	4	5	1	3	1	3	7	3	1
83	3	2	1	3	3	6	10	5	5	3	2	7	2	2	7	2	2	1	5	3	2	3	3	7	4	1
86	2	1	1	1	5	1	3	8	5	4	2	6	3	2	5	1	1	2	5	3	2	2	2	7	5	1
89	5	1	4	3	2	2	9	8	4	8	2	2	5	1	3	4	3	5	5	3	2	3	2	7	3	1
91	1	2	2	1	2	8	1	6	4	1	2	1	3	2	3	2	3	2	1	3	2	3	3	7	5	1
93	4	2	1	3	5	6	6	5	5	4	1	8	1	1	2	3	2	4	5	1	1	4	1	5	4	1
95	6	2	3	2	1	2	8	2	1	6	1	2	3	1	3	2	3	5	5	2	2	3	1	7	3	1
96	3	1	5	3	2	2	6	5	7	3	2	2	3	1	3	2	4	2	5	2	3	4	3	5	4	1
97	6	1	1	2	2	9	9	4	7	1	2	2	3	2	7	2	2	5	1	3	3	3	2	7	3	1
106	2	1	5	1	2	1	3	3	6	6	1	1	4	2	3	2	1	4	5	2	3	3	3	7	5	1
112	3	2	2	1	4	6	8	2	5	1	2	6	3	1	5	2	5	4	1	1	2	3	2	7	5	1
118	5	2	1	4	4	2	1	5	5	4	2	8	3	2	6	4	5	5	5	1	3	3	3	7	3	1
122	1	1	1	1	3	6	4	3	5	3	1	4	2	2	3	3	2	2	2	1	3	5	2	7	4	1
124	3	2	1	2	5	3	5	5	2	4	2	2	3	1	3	2	3	4	2	3	3	3	2	7	5	1
125	4	2	1	2	3	5	9	7	4	1	1	2	3	2	3	1	2	4	5	2	3	5	2	7	5	1
132	3	1	2	1	5	6	8	3	6	1	2	7	2	1	3	1	2	3	1	3	2	3	3	5	4	1
136	5	1	1	2	2	6	10	6	7	4	2	2	3	2	3	1	2	5	5	2	3	3	3	7	3	1
139	3	2	2	3	2	4	5	7	4	4	3	3	5	1	3	2	2	4	5	3	3	4	3	2	4	1
144	2	1	1	2	5	4	5	4	5	3	1	2	3	2	3	2	2	3	5	3	3	3	2	7	3	1
145	3	2	2	3	5	5	2	6	7	3	2	2	5	4	7	2	2	5	5	1	3	3	3	7	2	1
146	6	2	1	2	1	4	1	1	4	2	3	2	4	2	3	2	3	1	2	3	2	3	2	7	3	1
147	3	2	1	2	4	9	7	7	5	4	1	4	1	4	5	2	1	3	5	2	2	4	2	7	4	1
148	6	2	1	2	2	3	1	3	4	2	2	2	4	1	2	2	5	2	2	2	2	1	3	7	3	1
149	4	2	2	2	1	2	2	3	1	1	2	2	4	1	1	2	5	1	2	2	2	1	2	7	4	1
151	4	1	1	2	2	4	2	2	1	2	3	2	4	1	2	4	3	2	3	2	2	3	3	7	3	1
159	5	1	2	2	2	2	3	1	4	1	2	2	4	2	1	4	5	2	1	2	2	2	3	7	4	1
160	6	1	2	1	1	1	1	3	4	2	2	1	4	1	1	4	3	2	3	3	3	2	2	7	3	1
161	5	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	3	1	2	4	3	1	3	3	3	3	3	7	3	1
162	5	1	1	2	2	1	1	1	3	1	2	1	4	2	2	4	3	1	3	2	2	3	2	7	3	1
166	5	2	1	2	2	4	3	2	3	1	3	1	3	2	2	2	5	1	2	3	2	2	3	7	4	1
167	3	2	1	3	4	9	5	7	7	3	1	3	2	3	6	1	1	3	3	2	1	5	1	7	4	1
169	6	2	1	2	2	2	1	2	3	2	2	2	3	2	3	3	5	2	3	2	2	1	3	7	3	1
171	6	2	2	2	1	4	3	3	1	1	3	2	4	2	2	4	4	2	3	3	2	2	2	7	3	1
173	3	1	1	2	4	5	6	5	6	4	2	3	2	3	5	2	2	3	3	2	2	5	2	7	4	1

Conclusão

174	2	2	1	2	4	9	8	7	5	5	1	3	2	3	4	1	3	3	3	2	2	4	1	7	4	1
177	1	2	1	2	3	5	5	5	5	4	1	4	1	3	4	2	3	2	3	2	2	5	1	7	5	1
178	6	1	1	2	2	1	3	2	1	1	3	1	4	1	3	3	3	1	3	3	2	1	2	7	4	1
179	5	1	1	1	1	4	1	2	1	2	3	2	4	1	3	4	3	1	2	2	3	2	3	7	4	1
180	1	1	2	3	4	6	5	7	7	5	1	3	1	2	5	1	1	2	3	1	2	3	2	7	5	1
181	3	1	1	2	5	7	8	6	7	5	2	3	1	3	5	2	3	3	3	2	2	5	1	7	5	1
186	3	1	2	3	3	5	7	6	6	3	2	3	1	3	6	2	3	3	3	1	2	3	1	7	4	1
187	2	2	2	3	3	6	8	6	6	3	2	4	2	3	5	2	3	2	4	2	1	3	1	7	4	1
188	4	1	2	1	2	1	3	1	2	2	2	1	4	1	3	2	3	2	3	3	3	1	2	7	4	1
189	5	1	2	2	1	4	1	3	2	2	3	1	4	1	1	4	4	2	2	3	3	1	3	7	4	1

APÊNDICE B - Planilha utilizada para realização dos testes.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	1	1	1	3	5	6	7	5	7	3	2	4	1	4	5	1	2	2	5	2	1	3	2	7	4	0
2	3	2	1	3	5	5	7	5	7	3	2	3	1	2	5	2	1	3	4	1	1	3	2	7	5	0
3	1	1	1	3	4	9	5	5	7	3	2	3	1	4	7	1	1	3	3	1	1	3	1	7	4	0
4	1	2	2	3	5	6	9	6	7	4	1	3	2	3	6	2	1	2	4	2	1	4	1	7	4	0
5	3	2	2	3	4	8	6	5	7	5	1	4	1	2	5	2	2	2	5	2	2	5	1	7	5	0
6	1	1	1	3	5	5	9	5	7	3	1	3	1	3	5	1	3	2	3	1	1	3	1	7	4	0
7	1	2	2	2	3	9	9	7	5	3	1	3	2	3	5	2	1	3	4	2	1	4	1	7	4	0
8	3	1	1	2	4	5	6	7	6	3	2	4	2	3	6	1	1	3	4	1	1	4	1	7	5	0
9	2	1	2	2	4	6	6	6	6	4	2	3	2	2	4	1	3	2	5	2	1	5	2	7	5	0
10	3	1	2	2	4	8	8	7	6	5	1	3	1	4	7	2	2	2	3	1	1	4	1	7	5	0
11	2	2	1	3	3	5	7	7	7	5	2	3	1	4	6	2	1	2	5	2	1	4	2	7	5	0
12	1	2	1	3	4	6	5	6	6	4	2	3	2	4	7	2	2	2	3	1	1	4	1	7	4	0
13	1	2	1	3	5	7	6	7	5	5	2	4	2	2	4	2	3	2	3	2	1	3	2	7	5	0
14	1	1	2	2	5	8	5	5	6	3	1	3	2	2	6	1	2	2	5	2	2	3	2	7	4	0
15	1	1	1	2	5	8	7	7	7	4	2	4	2	4	5	1	3	2	3	1	2	3	2	7	4	0
16	1	1	2	2	4	8	6	5	7	3	2	4	1	4	6	1	2	2	5	1	1	5	2	7	5	0
17	3	2	2	3	5	7	9	6	5	4	1	4	2	3	6	1	3	3	3	2	1	3	1	7	4	0
18	2	1	1	3	5	6	8	6	6	3	2	3	1	3	4	2	3	2	5	1	2	4	1	7	5	0
19	3	1	2	2	5	7	9	5	6	3	1	3	1	4	7	2	2	2	4	1	1	3	2	7	4	0
20	1	1	1	2	3	8	6	7	5	3	1	4	1	2	6	2	3	3	5	2	1	3	2	7	4	0
21	2	1	2	2	3	6	9	5	6	4	2	3	1	2	5	1	3	3	3	2	2	3	1	7	5	0
22	3	2	1	3	4	5	7	6	5	3	1	3	1	4	7	1	3	2	3	1	1	5	1	7	4	0
23	1	1	1	2	3	9	5	7	7	4	1	3	2	3	4	1	1	3	4	2	2	5	1	7	4	0
24	2	2	2	2	4	6	6	5	5	5	1	4	1	2	4	1	1	2	5	2	1	3	1	7	4	0
25	1	2	1	3	4	7	6	7	7	3	2	4	2	3	4	1	2	3	5	1	1	4	2	7	5	0
26	3	2	1	2	4	8	6	5	5	3	2	3	2	2	4	1	2	3	4	1	2	3	1	7	4	0
27	1	1	2	2	5	7	6	7	5	5	1	3	2	2	6	2	3	2	3	2	1	4	2	7	4	0
28	2	1	1	2	3	6	6	7	5	5	2	4	1	4	7	2	3	3	3	1	2	4	2	7	4	0
29	2	2	1	3	5	6	7	5	6	4	2	3	1	2	5	2	1	2	5	2	2	5	2	7	5	0
30	2	1	1	2	3	8	8	5	5	5	2	4	1	4	6	2	3	3	5	2	1	5	2	7	5	0
31	3	1	2	2	5	5	7	6	5	5	2	3	1	2	4	1	2	2	5	1	1	5	2	7	5	0
32	1	2	1	2	3	7	9	6	7	3	1	3	2	4	6	1	1	3	3	2	1	4	1	7	5	0
33	3	2	2	3	3	5	6	6	5	5	2	4	1	3	4	2	3	2	5	2	1	4	1	7	4	0
34	3	1	1	2	4	5	7	6	5	3	1	3	1	4	7	2	3	3	5	2	1	3	2	7	5	0
35	2	2	2	3	3	8	6	6	6	3	1	3	1	3	7	1	3	3	5	2	1	3	1	7	4	0
36	1	2	1	3	4	5	7	5	6	5	2	3	2	4	5	1	1	3	5	1	1	4	2	7	4	0
37	2	1	2	2	5	5	7	6	6	3	1	3	2	3	4	1	2	3	3	1	2	4	1	7	5	0
38	3	1	2	3	4	8	7	5	6	3	2	3	1	2	5	2	2	2	5	1	2	5	1	7	5	0
39	4	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	1	3	2	1	3	5	2	2	2	3	1	2	7	4	1
40	6	1	2	2	2	3	1	1	4	1	2	1	4	2	1	3	4	2	1	2	2	2	2	7	3	1
41	4	1	1	2	2	3	2	1	4	2	2	1	4	1	1	2	3	1	2	3	2	2	3	7	4	1
42	4	2	1	2	2	4	1	1	1	2	3	1	3	1	3	3	4	2	2	3	3	1	2	7	4	1
43	5	1	1	1	2	3	1	3	2	1	2	1	3	2	3	2	4	2	2	2	3	1	2	7	4	1
44	6	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	3	2	1	2	5	1	2	3	2	1	2	7	4	1
45	5	2	2	2	2	3	1	2	1	2	2	1	3	2	1	4	4	1	1	2	2	1	2	7	4	1
46	3	1	2	3	3	6	9	6	5	4	2	3	2	2	6	1	2	2	3	1	2	4	2	7	5	1
47	6	2	2	1	1	1	3	1	2	1	3	2	4	2	1	2	4	1	1	2	3	3	2	7	4	1
48	5	1	1	1	1	3	3	1	3	1	3	2	3	1	2	3	5	1	1	2	2	1	2	7	3	1
49	5	2	1	1	1	1	3	3	1	1	3	2	3	2	3	3	4	2	1	3	2	1	3	7	3	1
50	5	2	2	1	1	2	2	3	2	1	3	2	4	2	1	2	5	1	1	2	3	2	3	7	4	1
51	5	2	1	2	1	2	2	1	4	2	2	1	4	1	1	3	3	1	3	3	2	2	2	7	4	1
52	5	1	2	1	1	2	3	1	2	2	2	1	4	1	1	3	3	2	2	2	3	3	3	7	4	1
53	2	1	1	2	4	7	9	7	7	5	2	3	1	2	5	2	1	2	5	2	1	3	2	7	5	1
54	4	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	4	1	3	3	4	1	3	2	3	3	2	7	3	1
55	6	1	2	2	2	2	2	3	3	1	3	1	4	2	1	4	3	1	1	2	2	2	2	7	4	1
56	4	2	2	1	2	3	3	2	2	1	3	2	4	1	1	3	5	1	3	2	2	2	3	7	4	1

APÊNDICE C - Planilha com os dados padronizados. Treinamento

3	-0,3	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	-1	-0,2	0,12	-0,9	0	0,21	-0,5	1,1	2,57	-0,6	-0,1	-1,2	1,34	0,86	1,41	1,05	1,58	0,8	0,35	-0,7
4	-0,3	-0,6	-0,7	1,91	-0,6	-1,4	-0,8	0,6	-0,5	1,77	0,21	-0,5	0,16	0,31	-0,6	0,98	-1,2	-0,8	0,86	-1,2	-0,4	-1,9	-0,4	-2	0,31
5	1,99	-0,6	1,29	0,89	-1,4	-1	-0,8	1,08	0,99	0	0,21	-0,5	1,1	-0,8	1,72	0,98	-1,2	1,34	0,86	0,1	-0,4	0,71	0,8	0,35	-1,8
6	-1,5	-0,6	0,29	-1,2	1,75	1,41	-1,1	-0,8	-1,9	-1,2	0,21	-0,5	1,1	-0,8	-0,6	-0,1	-1,2	-0,8	0,21	1,41	-1,8	-0,2	0,8	0,35	0,31
7	0,26	1,69	-0,7	0,89	-0,6	0,59	-0,5	-0,4	-0,5	0,58	-1,3	0,78	2,05	-0,8	-0,6	-0,1	-0,3	-0,8	0,86	0,1	1,05	0,71	-1,6	0,35	0,31
9	-0,9	-0,6	-0,7	1,91	-1,4	0,59	-0,5	1,08	0,99	0	0,21	-0,5	-1,7	-0,8	1,72	0,98	-1,2	-0,8	0,86	1,41	-1,8	0,71	0,8	0,35	1,36
11	1,42	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	0,59	1,44	-0,4	-1,9	0	0,21	-0,5	0,16	-0,8	1,72	-1,1	-1,2	-0,1	0,86	1,41	1,05	0,71	0,8	0,35	0,31
12	0,26	-0,6	0,29	-1,2	-0,6	-1	0,15	1,56	0,99	0,58	0,21	-1,1	-0,8	0,31	1,72	-1,1	-0,3	-0,8	0,86	0,1	1,05	-0,2	0,8	0,35	-0,7
13	-0,9	-0,6	-0,7	-1,2	0,19	-1,4	-0,5	0,12	0,03	0	0,21	0,15	1,1	0,31	1,15	-1,1	-1,2	-0,8	0,86	-1,2	1,05	-1	-1,6	0,35	0,31
14	-0,9	-0,6	0,29	-0,1	-0,6	1,41	-0,5	0,12	0,99	0	-1,3	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-0,1	-1,2	-0,1	0,86	-1,2	-1,8	0,71	-0,4	0,35	0,31
16	-0,9	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	0,59	-1,1	0,12	0,99	-0,6	-1,3	-0,5	-0,8	-0,8	1,72	-1,1	-1,2	1,34	0,86	1,41	1,05	1,58	-1,6	0,35	-2,9
18	-0,3	-0,6	-0,7	-0,1	-0,6	-0,2	1,44	0,6	0,99	-1,2	0,21	0,15	0,16	-0,8	1,72	-0,1	0,62	-0,1	0,86	-1,2	-0,4	-0,2	0,8	-0,4	-0,7
19	-0,3	-0,6	0,29	-0,1	2,52	-0,2	-0,5	1,56	-0,5	0,58	0,21	-0,5	1,1	0,31	-0,6	-0,1	-0,3	-0,8	0,86	-1,2	-0,4	-0,2	0,8	0,35	1,36
21	1,99	-0,6	0,29	2,94	-0,6	-1	1,44	1,56	0,99	2,97	-1,3	0,15	-0,8	0,31	1,72	-0,1	-0,3	0,62	0,86	0,1	-0,4	0,71	-0,4	0,35	1,36
22	-0,3	-0,6	-0,7	-0,1	-0,6	0,59	1,44	1,08	0,99	-0,6	0,21	0,15	-0,8	-0,8	1,72	-0,1	-0,3	-0,1	-1,1	-1,2	-0,4	-1	-1,6	0,35	-0,7
24	2,57	1,69	-0,7	-1,2	0,97	-1,4	1,44	0,12	-1,9	-1,2	0,21	3,32	-0,8	-0,8	1,72	-0,1	-0,3	1,34	-1,7	0,1	1,05	-1	-1,6	0,35	1,36
25	-0,3	-0,6	-0,7	-0,1	-0,6	-1	-0,5	0,6	0,03	0	0,21	-0,5	0,16	0,31	-0,6	0,98	-0,3	0,62	0,86	0,1	1,05	-0,2	0,8	0,35	0,31
27	1,99	-0,6	0,29	-0,1	-0,6	-1	1,44	0,12	0,03	0	1,76	0,15	0,16	-0,8	-0,6	-0,1	-1,2	-0,8	0,86	0,1	1,05	-0,2	-0,4	-0,4	0,31
31	1,99	1,69	-0,7	1,91	-0,6	-0,6	1,44	0,12	-1,4	2,97	-1,3	0,78	-1,7	-0,8	1,72	-1,1	-1,2	-0,8	-1,1	0,1	1,05	-1,9	-0,4	0,35	-0,7
34	0,84	-0,6	0,29	-0,1	-0,6	0,59	0,15	0,12	0,99	0,58	0,21	-1,1	1,1	-0,8	-0,6	0,98	-0,3	1,34	0,86	0,1	-0,4	0,71	0,8	0,35	0,31
35	0,84	-0,6	0,29	-1,2	-0,6	-1	1,12	0,12	0,99	1,18	0,21	-0,5	-0,8	-0,8	1,72	0,98	-0,3	0,62	0,86	0,1	-0,4	0,71	0,8	0,35	0,31
37	-0,3	-0,6	0,29	-1,2	0,97	0,19	-0,5	-0,8	0,03	1,18	-1,3	0,78	-0,8	-0,8	1,72	-0,1	-0,3	-0,8	0,86	-1,2	-0,4	-0,2	-0,4	0,35	0,31
38	0,26	-0,6	0,29	-1,2	-0,6	0,19	-0,5	-0,4	-0,5	1,18	0,21	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-1,1	2,45	1,34	0,86	-1,2	1,05	-1	0,8	0,35	0,31
39	-0,9	-0,6	0,29	-1,2	1,75	0,19	0,47	-1,3	0,03	-1,2	0,21	2,05	-0,8	-0,8	0	-0,1	1,53	-0,8	-1,7	-1,2	1,05	1,58	-0,4	-0,4	-0,7
40	-0,9	-0,6	0,29	-0,1	-0,6	0,59	-1,5	1,08	0,99	-0,6	-1,3	-1,1	0,16	-0,8	0,57	-1,1	-0,3	1,34	-1,1	0,1	-0,4	-0,2	0,8	-3,5	1,36
41	-1,5	-0,6	0,29	-1,2	0,97	-1,4	-1,5	-1,3	-1,9	-1,2	0,21	0,15	0,16	-0,8	-0,6	-0,1	-0,3	-0,8	-1,7	-1,2	-0,4	1,58	-0,4	0,35	-0,7
44	-0,3	-0,6	-0,7	-0,1	1,75	-0,2	0,79	-1,3	0,03	0	0,21	2,05	-0,8	0,31	-0,6	-1,1	-0,3	-1,5	-1,1	-1,2	1,05	-0,2	0,8	0,35	0,31
47	0,26	-0,6	0,29	-1,2	0,19	1,41	-0,5	-0,4	-0,5	1,18	-1,3	-1,1	-0,8	-0,8	-1,2	-1,1	-0,3	1,34	0,86	1,41	-0,4	-0,2	-0,4	0,35	-2,9
49	0,26	1,69	-0,7	-1,2	-0,6	-1	-0,5	1,56	-0,9	0	0,21	-0,5	0,16	0,31	-1,2	-0,1	1,53	1,34	0,86	0,1	-1,8	-0,2	0,8	-3,5	0,31
50	-0,3	1,69	-0,7	1,91	-0,6	1,41	-0,2	0,6	0,03	1,18	0,21	0,15	0,16	-0,8	-0,6	0,98	0,62	-1,5	0,86	-1,2	-0,4	-1	-0,4	0,35	0,31
52	-0,9	-0,6	3,3	-0,1	0,97	-1,4	-0,2	1,08	-0,9	-1,2	0,21	2,05	-0,8	-0,8	1,72	-0,1	-0,3	-0,8	-1,7	-1,2	-0,4	-1,9	0,8	0,35	0,31
53	0,84	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	0,59	1,44	-0,4	-0,9	0	0,21	0,15	-0,8	-0,8	-1,2	-1,1	-0,3	1,34	0,86	-1,2	-0,4	-0,2	-1,6	0,35	0,31
56	-0,9	-0,6	-0,7	-1,2	0,19	1,41	-0,2	0,6	0,99	0,58	0,21	-0,5	1,1	0,31	-0,6	-1,1	0,62	-1,5	0,86	-1,2	1,05	-1	-0,4	-0,4	0,31
57	0,26	-0,6	-0,7	-0,1	-1,4	-1	1,44	0,6	0,99	-1,2	0,21	-0,5	0,16	0,31	-0,6	-0,1	-0,3	-0,8	-1,1	0,1	1,05	0,71	0,8	0,35	-0,7
58	1,99	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	0,59	1,12	-0,8	-1,9	0	1,76	-0,5	1,1	0,31	1,15	-0,1	-1,2	1,34	0,86	0,1	1,05	-0,2	0,8	-4,3	1,36
59	1,99	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	-1	1,12	0,6	0,99	0,58	0,21	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-0,1	0,62	1,34	0,86	0,1	1,05	1,58	0,8	0,35	-0,7
62	0,26	-0,6	2,3	0,89	-0,6	1,82	0,79	-0,8	0,51	1,18	-1,3	1,42	-0,8	-0,8	1,72	-1,1	-0,3	1,34	0,86	0,1	-0,4	-1	0,8	0,35	-0,7
63	-0,3	-0,6	-0,7	-0,1	-0,6	0,59	0,79	1,08	0,99	-1,2	0,21	-0,5	-0,8	-0,8	-0,6	0,98	-0,3	1,34	-1,7	0,1	1,05	-0,2	-0,4	0,35	-0,7
65	0,26	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	-1	1,12	-1,3	-1,9	0	0,21	-0,5	-0,8	1,44	-0,6	-0,1	0,62	0,62	0,86	0,1	-1,8	0,71	0,8	0,35	-0,7
66	-1,5	-0,6	-0,7	-1,2	0,19	-0,2	-0,5	-0,4	0,03	-1,2	-1,3	-0,5	1,1	-0,8	-0,6	-1,1	-0,3	-1,5	-1,7	-1,2	-0,4	1,58	-0,4	0,35	-0,7
68	-0,9	-0,6	-0,7	-1,2	-0,6	-1	-0,5	0,12	0,03	0	-1,3	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-1,1	-0,3	-0,8	0,86	0,1	1,05	-0,2	-1,6	0,35	0,31
74	-0,9	1,69	-0,7	-0,1	0,19	0,59	-0,2	-0,4	-1,9	0	0,21	0,78	1,1	-0,8	-0,6	0,98	-0,3	1,34	0,86	-1,2	1,05	1,58	0,8	0,35	0,31
75	0,84	-0,6	-0,7	1,91	-1,4	0,59	1,44	1,08	0,99	-0,6	0,21	-0,5	1,1	-0,8	-0,6	-0,1	-0,3	1,34	0,86	0,1	-1,8	-0,2	0,8	0,35	-0,7
76	0,26	-0,6	3,3	0,89	1,75	0,59	0,79	-0,8	0,03	0	0,21	1,42	-0,8	-0,8	1,72	-1,1	-0,3	-0,8	0,86	-1,2	1,05	-0,2	-1,6	0,35	0,31
77	-1,5	-0,6	0,29	-1,2	-0,6	-1,4	-1,5	0,12	0,99	-0,6	0,21	-0,5	0,16	0,31	0	0,98	2,45	-0,8	0,86	1,41	1,05	2,44	-1,6	-2	1,36
78	-0,9	1,69	0,29	-1,2	0,19	-1,4	-1,5	0,12	0,51	0	-1,3	-0,5	-0,8	-0,8	-0,6	-1,1	-0,3	1,34	0,86	1,41	-0,4	-1,9	-0,4	0,35	0,31
79	-1,5	1,69	0,29	-1,2	0,19	-1,4	-1,5	-0,8	0,03	-0,6	-1,3	-0,5	0,16	-0,8	1,15	2,02	-0,3	-1,5	0,86	-1,2	-0,4	2,44	-0,4	0,35	-2,9
80	-0,9	-0,6	0,29	-1,2	0,97	0,59	-1,5	0,12	0,51	-1,2	0,21	0,15	-0,8	0,31	-0,6	-1,1	-0,3	1,34	-1,7	1,41	-1,8	-1	-1,6	0,35	-0,7
81	0,26	-0,6	0,29	0,89	-0,6	1,41	1,44	0,12	0,99	0	0,21	-0,5	0,16	-0,8	1,15	-1,1	-0,3	1,34	0,86	-1,2	-0,4	-0,2	0,8	0,35	1,36
82	0,84	-0,6	3,3	-1,2	1,75	-0,6	1,12	1,56	0,03	0	0,21	2,05	0,16	-0,8	-0,6	-0,1	-0,3	0,62	0,21	-1,2	-0,4	-0,2	-1,6	0,35	-2,9
84	0,84	-0,6	0,29	-0,1	-0,6	0,59	0,79	1,56	0,99	0	0,21	-1,1	0,16	-0,8	-0,6	-1,1	-0,3	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	1,58	-0,4	0,35	-0,7
85	-0,9	-0,6	0,29	-1,2	0,97	-1,4	-0,8	-1,8	-1,9	0,58	-1,3	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-1,1	-0,3	-1,5	0,86	-1,2	1,05	-1	-1,6	0,35	0,31
87	-0,3	-0,6	3,3	-0,1	0,19	0,59	-0,5	0,12	0,99	1,18	0,21	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-0,1	2,45	0,62	-0,4	1,41	1,05	-0,2	-0,4	0,35	0,31
88	0,26	-0,6	2,3	0,89	0,19	0,59	-0,2	-0,8	-1,9	-0,6	0,21	-0,5	0,16	0,31	-0,6	-0,1	-0,3	-0,8	-1,1	0,1	1,05	1,58	0,8	0,35	-0,7
90	-0,9	-0,6	0,29	-1,2	-0,6	-1	-0,5	0,12	0,99	1,18	0,21	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-0,1	-1,2	-0,1	0,86	1,41	-0,4	-0,2	0,8	0,35	0,31
92	0,84	-0,6	0,29	-0,1	-0,6	0,59	0,15	0,6	0,99	0,58	-1,3	-0,5	-1,7	-0,8	-0,6	0,									

	Continuação																												
100	-1,5	-0,6	0,29	-0,1	1,75	1,41	0,15	0,12	0,99	0,58	-1,3	0,15	-1,7	2,57	1,72	-1,1	-1,2	-0,1	0,21	0,1	-1,8	1,58	-1,6	0,35	1,36				
101	-1,5	-0,6	-0,7	-0,1	0,19	1	0,15	0,6	0,99	0,58	0,21	0,78	-1,7	0,31	0,57	-1,1	0,62	-0,8	0,86	0,1	-0,4	1,58	-1,6	0,35	0,31				
102	-0,9	-0,6	-0,7	-0,1	0,97	0,19	0,15	0,6	0,99	1,18	0,21	0,15	-0,8	0,31	0	-0,1	-0,3	-0,8	0,86	-1,2	-0,4	1,58	-1,6	0,35	1,36				
103	-1,5	-0,6	-0,7	0,89	1,75	0,59	0,47	0,12	0,99	0	0,21	0,78	-1,7	2,57	0,57	-1,1	-0,3	-0,8	0,86	0,1	-1,8	-0,2	-0,4	0,35	0,31				
104	-0,3	1,69	-0,7	0,89	1,75	0,19	0,47	0,12	0,99	0	0,21	0,15	-1,7	0,31	0,57	-0,1	-1,2	-0,1	0,21	-1,2	-1,8	-0,2	-0,4	0,35	1,36				
105	-1,5	-0,6	-0,7	0,89	0,97	1,82	-0,2	0,12	0,99	0	0,21	0,15	-1,7	2,57	1,72	-1,1	-1,2	-0,1	-0,4	-1,2	-1,8	-0,2	-1,6	0,35	0,31				
107	-0,3	1,69	0,29	0,89	0,97	1,41	0,15	0,12	0,99	1,18	-1,3	0,78	-1,7	0,31	0,57	-0,1	-0,3	-0,8	0,86	0,1	-0,4	1,58	-1,6	0,35	1,36				
108	-1,5	-0,6	-0,7	0,89	1,75	0,19	1,12	0,12	0,99	0	-1,3	0,15	-1,7	1,44	0,57	-1,1	0,62	-0,8	-0,4	-1,2	-1,8	-0,2	-1,6	0,35	0,31				
109	-1,5	-0,6	0,29	-0,1	0,97	0,19	0,79	1,08	0,99	0	-1,3	0,15	-0,8	0,31	0,57	-0,1	0,62	-0,1	-0,4	-1,2	-1,8	-0,2	-0,4	0,35	1,36				
110	-0,3	-0,6	-0,7	-0,1	0,97	1,82	1,12	1,08	0,03	1,18	0,21	0,78	-1,7	1,44	0	-1,1	0,62	-0,1	-0,4	0,1	-0,4	1,58	-1,6	0,35	0,31				
111	-0,3	1,69	0,29	-0,1	0,19	0,59	1,12	1,08	0,51	0	0,21	0,78	-1,7	1,44	1,15	-1,1	-1,2	-0,8	-0,4	0,1	-0,4	0,71	-1,6	0,35	0,31				
113	0,26	-0,6	0,29	-0,1	-0,6	-1,4	-0,8	-1,3	-0,9	-0,6	1,76	-0,5	1,1	0,31	-0,6	2,02	2,45	-0,8	-0,4	1,41	1,05	-0,2	-0,4	0,35	-0,7				
114	1,42	-0,6	0,29	-1,2	-1,4	-0,6	-1,1	-1,8	-1,9	-1,2	0,21	-1,1	1,1	0,31	-1,2	2,02	0,62	-1,5	-1,7	1,41	1,05	-0,2	-0,4	0,35	0,31				
115	1,42	-0,6	0,29	-1,2	-1,4	-0,2	-1,5	-1,8	-0,9	-0,6	1,76	-1,1	0,16	0,31	-0,6	0,98	2,45	-0,8	-0,4	1,41	-0,4	-1,9	0,8	0,35	-0,7				
116	0,26	-0,6	0,29	2,94	-1,4	-1	0,79	-1,8	0,99	0	-1,3	-1,1	2,05	-0,8	-0,6	0,98	-0,3	0,62	-1,1	1,41	1,05	1,58	0,8	0,35	-0,7				
117	-0,3	-0,6	0,29	0,89	-1,4	0,59	-1,1	1,56	-0,5	-0,6	-1,3	-0,5	0,16	0,31	-0,6	-0,1	-0,3	-0,8	0,21	0,1	1,05	1,58	-0,4	0,35	0,31				
119	0,84	-0,6	-0,7	-0,1	-0,6	-1	1,44	-0,4	0,99	0	0,21	-1,1	2,05	1,44	-0,6	0,98	-0,3	0,62	0,86	0,1	-1,8	-1	0,8	0,35	0,31				
120	-1,5	-0,6	0,29	-1,2	1,75	-1,4	-1,1	-0,4	-0,9	-0,6	-1,3	-0,5	1,1	-0,8	0	-1,1	0,62	-0,8	-0,4	1,41	1,05	-1,9	0,8	0,35	0,31				
121	-1,5	-0,6	0,29	-1,2	0,19	-1	-1,1	1,56	0,51	-0,6	0,21	-0,5	-0,8	0,31	1,72	-1,1	0,62	-0,8	-1,1	-1,2	1,05	-0,2	-0,4	0,35	0,31				
123	-0,3	-0,6	0,29	-0,1	-0,6	0,59	0,47	1,56	0,99	-1,2	0,21	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-0,1	-1,2	1,34	-1,7	0,1	-0,4	1,58	0,8	-0,4	0,31				
126	0,26	-0,6	-0,7	0,89	-1,4	-1	-0,5	-0,8	0,99	0	0,21	-0,5	-0,8	0,31	1,72	-0,1	-1,2	1,34	0,86	1,41	1,05	-0,2	0,8	0,35	0,31				
127	0,84	-0,6	-0,7	-0,1	-0,6	0,59	0,15	0,6	0,03	0,58	0,21	-0,5	1,1	-0,8	-0,6	-1,1	-1,2	-1,5	-1,1	1,05	-1	0,8	0,35	-0,7					
128	-0,3	1,69	-0,7	-0,1	0,97	0,59	-1,1	0,6	0,03	0	0,21	2,05	0,16	0,31	1,72	-0,1	2,45	-0,8	0,86	-1,2	-0,4	-0,2	-0,4	0,35	-0,7				
129	0,84	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	-1	1,12	1,56	0,99	-1,2	-1,3	-0,5	-0,8	-0,8	-0,6	0,98	-0,3	1,34	0,86	0,1	-0,4	-0,2	0,8	0,35	-0,7				
130	-0,3	-0,6	-0,7	-1,2	0,19	0,19	-1,1	-1,3	0,99	2,37	-1,3	-1,1	-0,8	-0,8	0	-1,1	-0,3	-0,8	0,86	-1,2	-0,4	-0,2	-0,4	0,35	1,36				
131	1,42	-0,6	-0,7	0,89	-1,4	1,41	1,12	-1,8	0,99	1,18	0,21	-0,5	0,16	0,31	1,72	0,98	-0,3	1,34	0,86	0,1	-1,8	-0,2	0,8	0,35	-0,7				
133	-0,9	-0,6	0,29	-1,2	-0,6	0,19	-0,5	0,12	0,51	0	0,21	-0,5	1,1	0,31	-0,6	-0,1	-0,3	-0,8	0,86	-1,2	-0,4	-0,2	0,8	0,35	1,36				
134	-0,3	-0,6	-0,7	-0,1	0,97	-1,4	-1,5	-1,8	-1,9	0,58	0,21	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-1,1	0,62	-1,5	0,86	-1,2	1,05	-0,2	0,8	0,35	0,31				
135	0,26	-0,6	-0,7	1,91	-0,6	0,59	1,12	-0,4	0,99	0,58	0,21	-0,5	-0,8	-0,8	-0,6	-0,1	-1,2	-0,1	0,86	0,1	-0,4	-0,2	0,8	0,35	-0,7				
137	1,99	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	-1	1,44	0,6	0,99	0	0,21	-0,5	0,16	2,57	-0,6	-0,1	-0,3	1,34	0,86	1,41	-0,4	-0,2	-0,4	0,35	-0,7				
138	0,26	-0,6	3,3	-1,2	-0,6	0,59	0,79	1,08	0,99	-0,6	1,76	-0,5	0,16	0,31	-0,6	2,02	-0,3	0,62	0,86	0,1	1,05	0,71	0,8	-1,2	-0,7				
140	1,42	-0,6	1,29	0,89	0,97	-1	-0,2	1,56	0,99	-0,6	0,21	-0,5	1,1	0,31	-0,6	0,98	2,45	-0,8	0,86	0,1	1,05	-1	-0,4	-4,3	0,31				
141	0,26	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	-1	-0,5	-0,8	-0,5	-0,6	0,21	-0,5	0,16	-0,8	1,72	-1,1	-0,3	0,62	0,86	1,41	1,05	-0,2	0,8	0,35	0,31				
142	1,42	-0,6	1,29	0,89	-0,6	-1	1,44	1,56	0,99	-0,6	0,21	-0,5	2,05	2,57	-0,6	0,98	-0,3	0,62	-1,1	0,1	1,05	-1,9	2	0,35	1,36				
143	0,26	-0,6	2,3	-1,2	-0,6	-1	1,44	1,56	0,99	-1,2	0,21	-0,5	2,05	2,57	-0,6	0,98	-0,3	0,62	-1,7	0,1	1,05	-1,9	2	0,35	1,36				
150	-1,5	1,69	0,29	-1,2	-0,6	1,41	-1,5	0,6	-0,5	-1,2	0,21	-1,1	0,16	0,31	-0,6	-0,1	0,62	-0,8	-1,7	1,41	-0,4	-0,2	0,8	0,35	1,36				
152	1,42	1,69	1,29	-0,1	-1,4	-1	0,79	-1,3	-1,9	1,77	-1,3	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-0,1	0,62	1,34	0,86	0,1	-0,4	-0,2	-1,6	0,35	-0,7				
153	-0,3	-0,6	3,3	0,89	-0,6	-1	0,15	0,12	0,99	0	0,21	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-0,1	1,53	-0,8	0,86	0,1	1,05	0,71	0,8	-1,2	0,31				
154	1,42	-0,6	-0,7	-0,1	-0,6	1,82	1,12	-0,4	0,99	-1,2	0,21	-0,5	0,16	0,31	1,72	-0,1	-0,3	1,34	-1,7	1,41	1,05	-0,2	-0,4	0,35	-0,7				
155	-0,9	-0,6	3,3	-1,2	-0,6	-1,4	-0,8	-0,8	0,51	1,77	-1,3	-1,1	1,1	0,31	-0,6	-0,1	-1,2	0,62	0,86	0,1	1,05	-0,2	0,8	0,35	1,36				
156	-0,3	1,69	0,29	-1,2	0,97	0,59	0,79	-1,3	0,03	-1,2	0,21	2,05	0,16	-0,8	0,57	-0,1	2,45	0,62	-1,7	-1,2	-0,4	-0,2	-0,4	0,35	1,36				
157	0,84	1,69	-0,7	1,91	0,97	-1	-1,5	0,12	0,03	0,58	0,21	3,32	0,16	0,31	1,15	2,02	2,45	1,34	0,86	-1,2	1,05	-0,2	0,8	0,35	-0,7				
158	-1,5	-0,6	-0,7	-1,2	0,19	0,59	-0,5	-0,8	0,03	0	-1,3	0,78	-0,8	0,31	-0,6	0,98	-0,3	-0,8	-1,1	-1,2	1,05	1,58	-0,4	0,35	0,31				
163	-0,3	1,69	0,29	0,89	-0,6	-0,2	-0,2	1,08	-0,5	0,58	1,76	0,15	2,05	-0,8	-0,6	-0,1	-0,3	0,62	0,86	1,41	1,05	0,71	0,8	-3,5	0,31				
164	-0,9	-0,6	-0,7	-0,1	1,75	-0,2	-0,2	-0,4	0,03	0	-1,3	-0,5	0,16	0,31	-0,6	-0,1	-0,3	-0,1	0,86	1,41	1,05	-0,2	-0,4	0,35	-0,7				
165	-0,3	1,69	0,29	0,89	1,75	0,19	-1,1	0,6	0,99	0	0,21	-0,5	2,05	2,57	1,72	-0,1	-0,3	1,34	0,86	-1,2	1,05	-0,2	0,8	0,35	-1,8				
168	1,42	1,69	-0,7	-0,1	-0,6	-0,6	-1,5	-0,8	-0,5	-0,6	0,21	-0,5	1,1	-0,8	-1,2	-0,1	2,45	-0,8	-1,1	0,1	-0,4	-1,9	0,8	0,35	-0,7				
170	0,26	-0,6	-0,7	-0,1	-0,6	-0,2	-1,1	-1,3	-1,9	-0,6	1,76	-0,5	1,1	-0,8	-1,2	2,02	0,62	-0,8	-0,4	0,1	-0,4	-0,2	0,8	0,35	-0,7				
172	1,42	-0,6	0,29	-1,2	-1,4	-1,4	-1,5	-0,8	-0,5	-0,6	0,21	-1,1	1,1	-0,8	-1,7	2,02	0,62	-0,8	-0,4	1,41	1,05	-1	-0,4	0,35	-0,7				
175	0,84	1,69	-0,7	-0,1	-0,6	-0,2	-0,8	-1,3	-0,9	-1,2	1,76	-1,1	0,16	0,31	-1,2	-0,1	2,45	-1,5	-1,1	1,41	-0,4	-1	0,8	0,35	0,31				
176	-0,3	1,69	-0,7	0,89	0,97	1,82	-0,2	1,08	0,99	0	-1,3	0,15	-0,8	1,44	1,15	-1,1	-1,2	-0,1											

	Conclusão																													
23	0,26	-0,6	0,29	-0,1	-0,6	1,41	1,44	1,56	-0,5	-1,2	0,21	-0,5	0,16	0,31	-0,6	-0,1	0,62	0,62	-1,7	-1,2	1,05	-1	0,8	-0,4	0,31	1				
26	0,26	-0,6	3,3	-0,1	-0,6	-1	-0,5	0,6	0,99	2,97	0,21	-0,5	-0,8	-0,8	-0,6	-0,1	-1,2	0,62	-0,4	1,41	1,05	-0,2	-0,4	-3,5	-0,7	1				
28	-0,3	-0,6	-0,7	-0,1	1,75	0,59	-0,5	0,12	0,03	0,58	0,21	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-1,1	0,62	0,62	0,86	-1,2	-0,4	1,58	-0,4	-4,3	0,31	1				
29	1,99	-0,6	0,29	0,89	0,19	-1	1,44	0,12	0,99	2,97	0,21	-0,5	1,1	-0,8	1,72	0,98	-0,3	0,62	0,86	1,41	1,05	-0,2	2	0,35	1,36	1				
30	-1,5	1,69	1,29	-1,2	-0,6	-1,4	-1,5	0,12	-0,5	-1,2	0,21	-0,5	0,16	0,31	0	-1,1	-1,2	-0,8	-1,7	1,41	-0,4	1,58	-0,4	0,35	1,36	1				
32	0,84	-0,6	-0,7	0,89	-1,4	0,59	1,44	0,6	0,99	-0,6	0,21	-0,5	1,1	-0,8	1,72	-0,1	1,53	1,34	0,86	0,1	1,05	-0,2	0,8	0,35	-0,7	1				
33	0,84	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	-1	-0,8	-0,4	0,99	1,18	-1,3	-0,5	-0,8	0,31	1,15	-1,1	1,53	1,34	-1,1	1,41	1,05	0,71	0,8	-3,5	-1,8	1				
36	1,42	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	0,59	1,44	0,12	0,03	-1,2	-1,3	0,78	1,1	-0,8	-0,6	0,98	-1,2	1,34	-1,7	-1,2	-1,8	-0,2	-1,6	0,35	0,31	1				
42	0,84	1,69	-0,7	1,91	-0,6	0,19	1,44	1,08	0,03	1,18	-1,3	0,15	-0,8	-0,8	0,57	-1,1	-1,2	1,34	0,86	-1,2	1,05	0,71	0,8	0,35	0,31	1				
43	0,84	1,69	-0,7	-0,1	0,19	0,59	-0,5	0,6	0,03	1,77	-1,3	2,69	0,16	-0,8	-0,6	0,98	-0,3	-0,1	-0,4	-1,2	-1,8	1,58	0,8	0,35	0,31	1				
45	-1,5	1,69	0,29	-1,2	0,19	-0,6	-1,5	-0,8	0,03	-1,2	0,21	0,78	-0,8	1,44	-0,6	2,02	-0,3	-1,5	-1,1	-1,2	-0,4	-1	0,8	0,35	1,36	1				
46	-1,5	-0,6	0,29	-1,2	-0,6	0,19	0,47	-0,4	-0,5	-1,2	1,76	-0,5	0,16	0,31	-0,6	-0,1	-0,3	-0,1	-1,7	1,41	-0,4	-0,2	0,8	-0,4	1,36	1				
48	-0,3	1,69	0,29	-1,2	0,19	-0,6	-1,5	-0,8	0,03	1,77	0,21	-1,1	0,16	-0,8	-0,6	0,98	-1,2	-0,8	-1,1	1,41	-0,4	0,71	0,8	0,35	1,36	1				
51	-0,9	-0,6	-0,7	-1,2	0,97	1	-0,5	-0,8	0,03	-0,6	0,21	-0,5	0,16	-0,8	-1,7	-1,1	-0,3	-1,5	-0,4	-1,2	-0,4	-0,2	-1,6	0,35	0,31	1				
54	-1,5	-0,6	0,29	-1,2	0,19	-1,4	-1,5	-0,8	0,03	-1,2	-1,3	0,78	-0,8	0,31	-0,6	-1,1	-0,3	0,62	-1,7	-1,2	-0,4	-0,2	0,8	0,35	-0,7	1				
55	0,26	-0,6	-0,7	-0,1	0,97	0,59	-1,5	-0,4	0,03	1,77	0,21	2,69	-0,8	-0,8	1,72	2,02	-0,3	-0,1	0,86	-1,2	-0,4	-0,2	-1,6	0,35	0,31	1				
60	-1,5	-0,6	0,29	-1,2	0,97	1,41	-1,5	-1,3	0,03	-1,2	1,76	0,15	-0,8	0,31	0,57	0,98	-0,3	1,34	-1,7	-1,2	-0,4	0,71	-1,6	-1,2	-2,9	1				
61	0,84	1,69	-0,7	-0,1	-0,6	1,82	1,44	-1,3	0,03	-1,2	0,21	1,42	-0,8	-0,8	0,57	-1,1	-0,3	1,34	0,86	0,1	-0,4	-0,2	2	0,35	-0,7	1				
64	0,84	-0,6	-0,7	-1,2	-1,4	0,59	1,44	0,12	-1,9	-0,6	0,21	-1,1	0,16	-0,8	1,15	-0,1	-0,3	1,34	0,86	1,41	-1,8	-0,2	0,8	0,35	-2,9	1				
67	-0,9	1,69	-0,7	-1,2	1,75	-1,4	-0,2	-1,8	-1,9	-1,2	-1,3	0,78	-0,8	0,31	-0,6	2,02	-0,3	-0,1	-1,7	-1,2	-0,4	2,44	-1,6	0,35	-2,9	1				
69	-0,9	-0,6	0,29	-1,2	0,97	0,59	-0,8	1,08	0,99	-1,2	0,21	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-1,1	-0,3	1,34	-1,7	-1,2	1,05	-0,2	-1,6	0,35	0,31	1				
70	-1,5	-0,6	-0,7	-0,1	-0,6	0,59	-1,1	1,08	0,99	-1,2	-1,3	-0,5	-0,8	0,31	-0,6	-1,1	-0,3	-0,8	-1,7	0,1	-1,8	-1,9	-0,4	0,35	0,31	1				
71	-0,9	-0,6	0,29	-1,2	1,75	1,82	-0,8	-0,4	-0,5	-0,6	0,21	1,42	1,1	0,31	-0,6	-1,1	-0,3	0,62	-1,1	-1,2	1,05	-0,2	0,8	0,35	1,36	1				
72	0,84	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	0,59	-0,5	0,6	0,99	0,58	0,21	-0,5	2,05	0,31	-0,6	0,98	-0,3	0,62	0,21	0,1	1,05	-0,2	0,8	0,35	1,36	1				
73	-0,9	-0,6	0,29	-1,2	0,97	0,59	-0,2	-0,8	0,51	-0,6	1,76	1,42	-0,8	-0,8	-0,6	-1,1	-0,3	0,62	0,86	-1,2	-0,4	-1	0,8	-1,2	-0,7	1				
83	-1,5	1,69	0,29	-1,2	-0,6	0,19	-0,5	-0,8	-1,9	-1,2	0,21	-1,1	2,05	-0,8	1,15	0,98	-0,3	0,62	-1,7	-1,2	1,05	1,58	0,8	0,35	-0,7	1				
86	-0,3	-0,6	-0,7	-0,1	-0,6	-1	0,47	-1,8	-1,9	0	0,21	-1,1	1,1	-0,8	-0,6	-0,1	-0,3	-0,8	-1,1	0,1	1,05	-0,2	-0,4	0,35	0,31	1				
89	0,26	-0,6	-0,7	1,91	-1,4	0,59	-0,5	1,08	0,99	-0,6	0,21	-0,5	-0,8	0,31	-0,6	-1,1	-0,3	1,34	0,86	0,1	1,05	0,71	0,8	0,35	1,36	1				
91	-0,3	1,69	-0,7	-0,1	1,75	0,59	-0,8	0,6	0,03	-0,6	0,21	1,42	0,16	0,31	-1,2	-1,1	0,62	1,34	-0,4	-1,2	-0,4	-0,2	0,8	0,35	-0,7	1				
93	0,26	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	0,59	1,44	-1,3	-1,9	-0,6	0,21	1,42	-1,7	-0,8	1,72	-1,1	-0,3	-0,1	-1,1	-1,2	-0,4	-0,2	0,8	0,35	-0,7	1				
95	-0,3	-0,6	0,29	-1,2	-0,6	1,41	-0,8	1,08	0,99	0	-1,3	-1,1	1,1	0,31	-0,6	-0,1	-0,3	-0,1	0,86	0,1	1,05	-1	0,8	0,35	-0,7	1				
96	-0,3	1,69	0,29	-0,1	0,97	1,41	-0,2	0,12	0,03	0,58	0,21	0,78	-0,8	2,57	0,57	-0,1	0,62	-0,1	0,86	-1,2	-0,4	-0,2	-0,4	0,35	0,31	1				
97	-0,9	1,69	-0,7	-0,1	0,19	1,41	0,15	0,6	0,03	0,58	0,21	0,15	-1,7	1,44	0	-1,1	0,62	-0,8	0,86	0,1	-1,8	-0,2	-1,6	0,35	0,31	1				
106	-1,5	1,69	0,29	0,89	1,75	0,59	1,12	0,6	0,99	0,58	-1,3	0,15	-0,8	1,44	1,15	-0,1	-1,2	-0,8	0,21	0,1	-1,8	0,71	-1,6	0,35	0,31	1				
112	1,42	-0,6	0,29	-1,2	-1,4	-1	-1,1	-1,8	-1,9	-1,2	0,21	-1,1	0,16	0,31	-1,7	2,02	1,53	-0,8	-0,4	1,41	-0,4	-1,9	0,8	0,35	0,31	1				
118	0,26	-0,6	-0,7	1,91	-1,4	-1	-0,5	-1,8	0,99	0	1,76	-0,5	0,16	-0,8	-0,6	-1,1	0,62	1,34	-0,4	-1,2	-1,8	-0,2	0,8	0,35	-2,9	1				
122	-0,3	-0,6	-0,7	0,89	-1,4	-1	-1,5	0,6	0,99	0	0,21	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	0,98	-0,3	-0,8	0,86	0,1	-1,8	-0,2	0,8	0,35	-0,7	1				
124	-0,9	-0,6	0,29	-1,2	-0,6	0,59	-0,5	-1,8	-1,9	-0,6	0,21	-0,5	0,16	0,31	1,72	-0,1	-1,2	-0,8	0,86	0,1	-0,4	-0,2	0,8	0,35	0,31	1				
125	-0,3	-0,6	-0,7	-1,2	0,97	-1	1,44	-0,8	0,03	-0,6	0,21	2,05	-0,8	-0,8	-1,2	-1,1	1,53	0,62	0,86	0,1	-0,4	-0,2	0,8	0,35	0,31	1				
132	1,42	-0,6	-0,7	0,89	-1,4	-1	1,44	0,6	0,99	0	6,41	-1,1	0,16	2,57	-0,6	0,98	-1,2	1,34	-1,1	0,1	1,05	0,71	3,19	0,35	-0,7	1				
136	-0,3	1,69	0,29	-1,2	1,75	1,41	1,12	0,6	-0,9	-1,2	0,21	2,05	-0,8	-0,8	-0,6	0,98	-1,2	-0,8	-1,7	1,41	-0,4	-1	-0,4	-2	0,31	1				
139	1,42	-0,6	-0,7	1,91	-0,6	1,41	-0,5	1,08	0,99	1,77	1,76	-0,5	0,16	0,31	-0,6	2,02	-0,3	0,62	0,86	0,1	1,05	0,71	0,8	-1,2	-0,7	1				
144	-0,3	1,69	-0,7	-0,1	-0,6	0,59	1,44	1,08	-0,9	0	-1,3	0,15	-0,8	-0,8	1,72	-0,1	-1,2	1,34	0,86	1,41	-0,4	0,71	-1,6	0,35	-0,7	1				
145	0,84	-0,6	-0,7	0,89	-0,6	0,59	1,44	0,12	0,99	1,18	0,21	-0,5	0,16	-0,8	1,72	-1,1	-1,2	1,34	0,86	0,1	1,05	-0,2	0,8	0,35	-0,7	1				
146	-0,3	-0,6	-0,7	0,89	0,97	0,59	1,44	0,12	0,03	-0,6	0,21	-0,5	0,16	0,31	-0,6	-0,1	1,53	0,62	0,86	-1,2	1,05	-1,9	0,8	0,35	-0,7	1				
147	-0,3	1,69	-0,7	0,89	0,19	0,59	1,44	0,12	0,03	0	0,21	2,69	-0,8	0,31	1,72	-0,1	-0,3	-1,5	0,86	1,41	-0,4	-0,2	0,8	0,35	0,31	1				
148	-0,9	-0,6	-0,7	-1,2	1,75	-1,4	-0,8	1,56	0,03	0,58	0,21	2,05	0,16	0,31	0,57	-1,1	-1,2	-0,8	0,86	1,41	-0,4	-1	-0,4	0,35	1					

APÊNDICE D - Planilha padronizada. Teste

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1.5	0.6	0.7	0.9	1.7	0.6	0.5	0.1	1	-0	0.2	0.8	1.7	2.6	0.6	1.1	0.3	0.8	0.9	0.1	1.8	0.2	0.4	0.3	0.3
2	0.3	1.7	0.7	0.9	1.7	0.2	0.5	0.1	1	-0	0.2	0.2	1.7	0.3	0.6	0.1	1.2	0.1	0.2	1.2	1.8	0.2	0.4	0.3	1.4
3	1.5	0.6	0.7	0.9	1	1.8	0.2	0.1	1	-0	0.2	0.2	1.7	2.6	1.7	1.1	1.2	0.1	0.4	1.2	1.8	0.2	1.6	0.3	0.3
4	1.5	1.7	0.3	0.9	1.7	0.6	1.1	0.6	1	0.6	1.3	0.2	0.8	1.4	1.1	0.1	1.2	0.8	0.2	0.1	1.8	0.7	1.6	0.3	0.3
5	0.3	1.7	0.3	0.9	1	1.4	0.2	0.1	1	1.2	1.3	0.8	1.7	0.3	0.6	0.1	0.3	0.8	0.9	0.1	0.4	1.6	1.6	0.3	1.4
6	1.5	0.6	0.7	0.9	1.7	0.2	1.1	0.1	1	-0	1.3	0.2	1.7	1.4	0.6	1.1	0.6	0.8	0.4	1.2	1.8	0.2	1.6	0.3	0.3
7	1.5	1.7	0.3	0.1	0.2	1.8	1.1	1.1	0	-0	1.3	0.2	0.8	1.4	0.6	0.1	1.2	0.1	0.2	0.1	1.8	0.7	1.6	0.3	0.3
8	0.3	0.6	0.7	0.1	1	0.2	0.2	1.1	0.5	-0	0.2	0.8	0.8	1.4	1.1	1.1	1.2	0.1	0.2	1.2	1.8	0.7	1.6	0.3	1.4
9	0.9	0.6	0.3	0.1	1	0.6	0.2	0.6	0.5	0.6	0.2	0.2	0.8	0.3	-0	1.1	0.6	0.8	0.9	0.1	1.8	1.6	0.4	0.3	1.4
10	0.3	0.6	0.3	0.1	1	1.4	0.8	1.1	0.5	1.2	1.3	0.2	1.7	2.6	1.7	0.1	0.3	0.8	0.4	1.2	1.8	0.7	1.6	0.3	1.4
11	0.9	1.7	0.7	0.9	0.2	0.2	0.5	1.1	1	1.2	0.2	0.2	1.7	2.6	1.1	0.1	1.2	0.8	0.9	0.1	1.8	0.7	0.4	0.3	1.4
12	1.5	1.7	0.7	0.9	1	0.6	0.2	0.6	0.5	0.6	0.2	0.2	0.8	2.6	1.7	0.1	0.3	0.8	0.4	1.2	1.8	0.7	1.6	0.3	0.3
13	1.5	1.7	0.7	0.9	1.7	1	0.2	1.1	0	1.2	0.2	0.8	0.8	0.3	-0	0.1	0.6	0.8	0.4	0.1	1.8	0.2	0.4	0.3	1.4
14	1.5	0.6	0.3	0.1	1.7	1.4	0.2	0.1	0.5	-0	1.3	0.2	0.8	0.3	1.1	1.1	0.3	0.8	0.9	0.1	0.4	0.2	0.4	0.3	0.3
15	1.5	0.6	0.7	0.1	1.7	1.4	0.5	1.1	1	0.6	0.2	0.8	0.8	2.6	0.6	1.1	0.6	0.8	0.4	1.2	0.4	0.2	0.4	0.3	0.3
16	1.5	0.6	0.3	0.1	1	1.4	0.2	0.1	1	-0	0.2	0.8	1.7	2.6	1.1	1.1	0.3	0.8	0.9	1.2	1.8	1.6	0.4	0.3	1.4
17	0.3	1.7	0.3	0.9	1.7	1	1.1	0.6	0	0.6	1.3	0.8	0.8	1.4	1.1	1.1	0.6	0.1	0.4	0.1	1.8	0.2	1.6	0.3	0.3
18	0.9	0.6	0.7	0.9	1.7	0.6	0.8	0.6	0.5	-0	0.2	0.2	1.7	1.4	-0	0.1	0.6	0.8	0.9	1.2	0.4	0.7	1.6	0.3	1.4
19	0.3	0.6	0.3	0.1	1.7	1	1.1	0.1	0.5	-0	1.3	0.2	1.7	2.6	1.7	0.1	0.3	0.8	0.2	1.2	1.8	0.2	0.4	0.3	0.3
20	1.5	0.6	0.7	0.1	0.2	1.4	0.2	1.1	0	-0	1.3	0.8	1.7	0.3	1.1	0.1	0.6	0.1	0.9	0.1	1.8	0.2	0.4	0.3	0.3
21	0.9	0.6	0.3	0.1	0.2	0.6	1.1	0.1	0.5	0.6	0.2	0.2	1.7	0.3	0.6	1.1	0.6	0.1	0.4	0.1	0.4	0.2	1.6	0.3	1.4
22	0.3	1.7	0.7	0.9	1	0.2	0.5	0.6	0	-0	1.3	0.2	1.7	2.6	1.7	1.1	0.6	0.8	0.4	1.2	1.8	1.6	1.6	0.3	0.3
23	1.5	0.6	0.7	0.1	0.2	1.8	0.2	1.1	1	0.6	1.3	0.2	0.8	1.4	-0	1.1	1.2	0.1	0.2	0.1	0.4	1.6	1.6	0.3	0.3
24	0.9	1.7	0.3	0.1	1	0.6	0.2	0.1	0	1.2	1.3	0.8	1.7	0.3	-0	1.1	1.2	0.8	0.9	0.1	1.8	0.2	1.6	0.3	0.3
25	1.5	1.7	0.7	0.9	1	1	0.2	1.1	1	-0	0.2	0.8	0.8	1.4	-0	1.1	0.3	0.1	0.9	1.2	1.8	0.7	0.4	0.3	1.4
26	0.3	1.7	0.7	0.1	1	1.4	0.2	0.1	0	-0	0.2	0.2	0.8	0.3	-0	1.1	0.3	0.1	0.2	1.2	0.4	0.2	1.6	0.3	0.3
27	1.5	0.6	0.3	0.1	1.7	1	0.2	1.1	0	1.2	1.3	0.2	0.8	0.3	1.1	0.1	0.6	0.8	0.4	0.1	1.8	0.7	0.4	0.3	0.3
28	0.9	0.6	0.7	0.1	0.2	0.6	0.2	1.1	0	1.2	0.2	0.8	1.7	2.6	1.7	0.1	0.6	0.1	0.4	1.2	0.4	0.7	0.4	0.3	0.3
29	0.9	1.7	0.7	0.9	1.7	0.6	0.5	0.1	0.5	0.6	0.2	0.2	1.7	0.3	0.6	0.1	1.2	0.8	0.9	0.1	0.4	1.6	0.4	0.3	1.4
30	0.9	0.6	0.7	0.1	0.2	1.4	0.8	0.1	0	1.2	0.2	0.8	1.7	2.6	1.1	0.1	0.6	0.1	0.9	0.1	1.8	1.6	0.4	0.3	1.4
31	0.3	0.6	0.3	0.1	1.7	0.2	0.5	0.6	0	1.2	0.2	0.2	1.7	0.3	-0	1.1	0.3	0.8	0.9	1.2	1.8	1.6	0.4	0.3	1.4
32	1.5	1.7	0.7	0.1	0.2	1	1.1	0.6	1	-0	1.3	0.2	0.8	2.6	1.1	1.1	1.2	0.1	0.4	0.1	1.8	0.7	1.6	0.3	1.4
33	0.3	1.7	0.3	0.9	0.2	0.2	0.2	0.6	0	1.2	0.2	0.8	1.7	1.4	-0	0.1	0.6	0.8	0.9	0.1	1.8	0.7	1.6	0.3	0.3
34	0.3	0.6	0.7	0.1	1	0.2	0.5	0.6	0	-0	1.3	0.2	1.7	2.6	1.7	0.1	0.6	0.1	0.9	0.1	1.8	0.2	0.4	0.3	1.4
35	0.9	1.7	0.3	0.9	0.2	1.4	0.2	0.6	0.5	-0	1.3	0.2	1.7	1.4	1.7	1.1	0.6	0.1	0.9	0.1	1.8	0.2	1.6	0.3	0.3
36	1.5	1.7	0.7	0.9	1	0.2	0.5	0.1	0.5	1.2	0.2	0.2	0.8	2.6	0.6	1.1	1.2	0.1	0.9	1.2	1.8	0.7	0.4	0.3	0.3
37	0.9	0.6	0.3	0.1	1.7	0.2	0.5	0.6	0.5	-0	1.3	0.2	0.8	1.4	-0	1.1	0.3	0.1	0.4	1.2	0.4	0.7	1.6	0.3	1.4
38	0.3	0.6	0.3	0.9	1	1.4	0.5	0.1	0.5	-0	0.2	0.2	1.7	0.3	0.6	0.1	0.3	0.8	0.9	1.2	0.4	1.6	1.6	0.3	1.4
39	0.3	1.7	0.3	0.1	0.6	-1	0.8	1.8	1.4	0.6	0.2	1.1	0.2	0.3	1.7	1	2.4	0.8	1.1	0.1	1	1.9	0.4	0.3	0.3
40	1.4	0.6	0.3	0.1	0.6	0.6	1.5	1.8	0.5	1.2	0.2	1.1	1.1	0.3	1.7	1	1.5	0.8	1.7	0.1	0.4	-1	0.4	0.3	0.7
41	0.3	0.6	0.7	0.1	0.6	0.6	1.1	1.8	0.5	0.6	0.2	1.1	1.1	0.8	1.7	0.1	0.6	1.5	1.1	1.4	0.4	-1	0.8	0.3	0.3
42	0.3	1.7	0.7	0.1	0.6	0.2	1.5	1.8	1.9	0.6	1.8	1.1	0.2	0.8	0.6	1	1.5	0.8	1.1	1.4	1	1.9	0.4	0.3	0.3
43	0.8	0.6	0.7	1.2	0.6	0.6	1.5	0.8	1.4	1.2	0.2	1.1	0.2	0.3	0.6	0.1	1.5	0.8	1.1	0.1	1	1.9	0.4	0.3	0.3
44	1.4	1.7	0.7	1.2	1.4	1.4	1.1	1.3	1.4	1.2	0.2	1.1	0.2	0.3	1.7	0.1	2.4	1.5	1.1	1.4	0.4	1.9	0.4	0.3	0.3
45	0.8	1.7	0.3	0.1	0.6	0.6	1.5	1.3	1.9	0.6	0.2	1.1	0.2	0.3	1.7	2	1.5	1.5	1.7	0.1	0.4	1.9	0.4	0.3	0.3
46	0.3	0.6	0.3	0.9	0.2	0.6	1.1	0.6	0	0.6	0.2	0.2	0.8	0.3	1.1	1.1	0.3	0.8	0.4	1.2	0.4	0.7	0.4	0.3	1.4
47	1.4	1.7	0.3	1.2	1.4	1.4	0.8	1.8	1.4	1.2	1.8	0.5	1.1	0.3	1.7	0.1	1.5	1.5	1.7	0.1	1	0.2	0.4	0.3	0.3
48	0.8	0.6	0.7	1.2	1.4	0.6	0.8	1.8	0.9	1.2	1.8	0.5	0.2	0.8	1.2	1	2.4	1.5	1.7	0.1	0.4	1.9	0.4	0.3	0.7

	Conclusão																						
49	0.8	1.7	0.7	-	-	-	0.8	0.8	-	-	-	-	0.2	0.3	0.6	-	1	1.5	0.8	-	-	-	-
50	0.8	1.7	0.3	1.2	1.4	-1	1.1	0.8	1.4	1.2	1.8	0.5	1.1	0.3	1.7	0.1	2.4	1.5	1.7	0.1	1	-1	0.8
51	0.8	1.7	0.7	0.1	1.4	-1	1.1	1.8	0.5	0.6	0.2	1.1	1.1	0.8	1.7	1	0.6	1.5	0.4	1.4	0.4	-1	0.4
52	0.8	0.6	0.3	1.2	1.4	-1	0.8	1.8	1.4	0.6	0.2	1.1	1.1	0.8	1.7	1	0.6	0.8	1.1	0.1	1	0.2	0.8
53	0.9	0.6	0.7	0.1	1	1	1.1	1.1	1	1.2	0.2	0.2	1.7	0.3	0.6	0.1	1.2	0.8	0.9	0.1	1.8	0.2	0.4
54	0.3	0.6	0.7	1.2	0.6	-1	1.1	1.8	1.4	0.6	0.2	0.5	1.1	0.8	0.6	1	1.5	1.5	0.4	0.1	1	0.2	0.4
55	1.4	0.6	0.3	0.1	0.6	-1	1.1	0.8	0.9	1.2	1.8	1.1	1.1	0.3	1.7	2	0.6	1.5	1.7	0.1	0.4	-1	0.4
56	0.3	1.7	0.3	1.2	0.6	0.6	0.8	1.3	1.4	1.2	1.8	0.5	1.1	0.8	1.7	1	2.4	1.5	0.4	0.1	0.4	-1	0.8

APÊNDICE E - Respostas das perguntas sobre satisfação.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1	3	5	1	3	5	4	2	2	3	2	3	5	2	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	57	satisfeito
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	1	2	4	4	4	2	2	2	43	satisfeito
4	2	1	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	1	3	3	3	1	3	1	2	3	3	3	49	satisfeito
5	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	64	satisfeito
6	3	2	1	2	2	3	2	3	1	2	3	2	2	1	3	2	3	1	2	2	2	3	2	1	1	53	satisfeito
7	2	2	2	2	3	3	1	2	1	3	3	3	2	2	3	2	2	3	4	3	2	2	2	2	2	58	satisfeito
9	1	2	3	3	3	2	3	3	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	3	3	2	2	2	1	2	52	satisfeito
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	51	satisfeito
12	3	1	1	2	2	2	3	1	1	3	3	1	3	3	1	3	2	2	3	3	1	3	2	2	1	53	satisfeito
13	1	3	2	2	3	2	3	1	1	3	3	3	3	1	3	3	1	2	2	2	1	2	1	1	1	50	satisfeito
14	2	1	1	1	3	2	3	3	2	2	1	3	3	3	2	1	2	3	2	3	3	2	1	3	2	43	satisfeito
16	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	4	1	2	2	2	2	4	2	46	satisfeito
18	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	56	satisfeito
19	2	3	2	3	3	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	58	satisfeito
21	3	1	3	1	2	3	1	3	3	1	2	2	1	1	2	3	3	1	3	2	1	1	2	1	1	47	satisfeito
22	4	4	1	5	5	1	3	1	3	3	1	3	4	4	1	2	1	1	1	4	4	4	1	3	3	67	satisfeito
24	2	3	3	4	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	4	3	2	3	3	2	3	3	3	66	satisfeito
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	satisfeito
27	3	3	3	1	2	1	1	1	1	3	3	2	1	1	3	3	2	3	3	1	1	1	3	2	3	51	satisfeito
31	3	3	3	1	1	2	1	1	2	1	2	3	2	2	1	3	3	3	1	1	2	1	2	2	3	52	satisfeito
34	2	5	4	4	4	1	1	1	1	2	2	3	2	2	4	2	3	3	1	2	1	1	2	1	2	56	satisfeito
35	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	47	satisfeito
37	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	1	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	1	2	57	satisfeito
38	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	4	3	2	2	2	63	satisfeito
39	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	40	satisfeito
40	3	5	3	5	5	2	1	1	1	1	3	1	1	1	3	2	3	3	4	4	2	2	2	2	2	62	satisfeito
41	3	2	2	3	2	3	2	3	1	1	2	1	1	1	2	1	3	1	2	2	1	3	3	3	1	49	satisfeito
44	2	2	3	2	1	2	2	1	2	4	1	2	2	1	1	5	2	2	1	4	1	3	2	4	2	54	satisfeito
47	3	3	2	1	3	1	2	3	2	1	2	3	2	3	2	1	3	2	3	1	3	2	2	2	1	56	satisfeito
49	2	3	1	3	3	1	3	1	2	2	3	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	1	2	1	3	51	satisfeito
50	1	3	1	1	3	2	3	2	2	1	2	2	2	2	1	3	1	1	3	3	1	1	3	1	3	58	satisfeito
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	satisfeito
53	2	3	1	1	3	2	1	2	3	2	3	3	1	2	1	2	1	2	1	3	3	3	2	3	1	45	satisfeito
56	2	1	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	1	2	1	1	3	2	2	1	1	1	2	44	satisfeito
57	1	3	4	3	3	2	2	3	3	4	2	3	1	2	3	3	2	5	4	2	5	3	2	1	3	69	satisfeito
58	2	1	2	3	3	3	3	2	1	1	2	3	3	1	1	2	1	1	3	2	2	1	1	3	1	54	satisfeito
59	2	4	3	3	3	4	2	2	2	3	4	2	2	2	2	2	4	3	2	2	3	3	2	2	2	65	satisfeito
62	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	58	satisfeito
63	3	3	2	3	3	2	2	2	1	3	2	2	2	3	3	3	2	4	1	3	2	3	2	2	3	61	satisfeito
65	1	3	2	3	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	3	3	1	3	1	3	2	1	2	3	2	52	satisfeito
66	2	1	3	3	2	1	3	2	1	1	2	2	3	1	2	1	2	3	2	1	3	1	3	2	1	54	satisfeito
68	3	1	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	1	1	2	2	1	1	3	2	3	3	3	2	53	satisfeito
74	3	5	4	3	4	2	1	2	3	3	3	3	5	1	4	2	5	2	1	2	3	1	2	2	3	69	satisfeito
75	3	2	1	2	2	2	1	3	3	3	1	3	2	2	3	1	1	1	2	1	3	3	2	1	2	45	satisfeito
76	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	3	1	3	2	3	2	3	2	1	1	2	1	3	2	1	49	satisfeito
77	4	3	5	5	4	4	3	1	1	1	3	1	1	2	2	3	5	5	1	4	1	2	2	4	2	69	satisfeito
78	3	4	2	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	59	satisfeito
79	2	3	1	3	2	2	1	2	3	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	3	3	1	2	49	satisfeito
80	2	4	2	1	2	1	1	1	3	3	1	1	1	3	2	2	1	3	1	2	3	3	3	1	1	48	satisfeito
81	3	4	2	4	3	2	2	3	3	3	1	3	1	4	3	2	1	2	3	3	3	2	2	2	3	64	satisfeito
82	1	1	2	1	2	2	3	1	2	2	3	2	2	1	1	2	3	2	2	2	1	3	2	2	3	47	satisfeito
84	3	1	3	1	3	1	3	3	1	1	3	2	1	2	2	1	1	1	1	2	3	3	2	1	2	53	satisfeito
85	1	1	3	3	3	1	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	1	1	2	2	1	2	3	2	52	satisfeito
87	1	3	1	1	2	1	2	1	1	3	3	1	1	2	1	1	1	1	2	3	3	3	2	3	1	49	satisfeito
88	2	1	2	2	3	2	3	1	2	2	3	1	3	2	2	1	3	2	3	3	3	3	3	2	2	52	satisfeito
90	2	3	3	2	2	1	3	2	3	3	2	1	1	1	1	2	3	3	2	2	2	1	1	2	2	48	satisfeito
92	3	2	3	2	2	3	1	1	1	2	2	2	3	3	3	1	2	2	3	2	2	1	1	1	3	48	satisfeito
94	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	4	4	4	2	4	5	5	5	2	3	62	satisfeito
98	3	1	2	1	3	1	1	2	1	1	3	2	3	2	1	2	1	1	1	3	1	2	3	3	2	54	satisfeito
99	3	3	3	3	4	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	62	satisfeito
100	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	4	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	65	satisfeito
101	1	3	1	2	2	3	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1	2	5	3	2	3	1	2	2	1	48	satisfeito
102	1	2	1	1	3	2	2	2	3	3	1	3	1	3	3	1	2	3	3	3	3	3	1	2	2	49	satisfeito
103	3	4	2	2	1																						

Continua

Continuação

105	3	2	1	1	1	1	2	2	1	3	1	3	1	2	2	3	3	1	3	1	3	3	1	3	1	52	satisfeito
107	1	3	3	2	1	1	1	1	2	2	3	3	1	3	2	3	3	3	2	1	1	3	2	3	3	52	satisfeito
108	4	2	2	5	4	2	1	1	2	2	2	1	5	1	1	5	5	1	4	1	4	4	1	4	1	65	satisfeito
109	1	2	1	2	1	1	3	3	3	1	2	2	3	2	1	2	2	3	3	2	1	3	1	1	2	49	satisfeito
110	1	2	3	1	2	1	3	2	3	1	3	3	1	3	1	1	1	3	1	3	1	1	2	1	2	52	satisfeito
111	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50	satisfeito
113	2	4	4	4	4	2	5	1	1	2	1	2	1	1	1	2	3	5	2	2	3	3	3	3	2	63	satisfeito
114	2	3	3	1	2	2	1	3	3	2	3	1	1	1	2	1	3	2	1	1	1	2	3	1	3	52	satisfeito
115	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	55	satisfeito
116	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	satisfeito
117	3	5	2	3	3	2	3	3	3	1	3	3	2	3	2	3	3	1	1	3	3	3	2	1	2	63	satisfeito
119	1	2	2	3	1	2	2	3	3	3	1	2	1	1	3	1	1	3	3	2	3	1	3	1	3	48	satisfeito
120	2	4	2	3	2	2	2	2	3	4	2	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	69	satisfeito
121	2	4	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	1	1	3	2	3	3	1	3	2	3	2	2	2	58	satisfeito
123	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	2	2	2	3	65	satisfeito
126	3	2	1	3	1	3	1	1	2	2	3	3	3	2	1	2	1	3	3	2	3	2	2	2	2	46	satisfeito
127	2	4	3	3	3	4	2	2	2	3	4	2	2	2	2	2	4	4	2	2	3	3	2	2	2	66	satisfeito
128	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	66	satisfeito
129	3	1	2	1	1	3	1	3	3	2	3	1	1	1	2	3	1	1	3	1	3	2	3	2	1	52	satisfeito
130	2	4	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	3	3	2	2	3	2	1	1	1	55	satisfeito
131	1	2	3	3	2	1	1	2	2	2	3	3	2	1	1	1	2	2	3	2	2	2	3	3	3	45	satisfeito
133	1	4	2	2	2	3	1	1	1	3	2	2	2	2	3	3	1	1	1	3	2	1	1	1	1	47	satisfeito
134	1	1	1	3	2	3	2	2	1	2	1	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1	3	1	2	1	52	satisfeito
135	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	29	satisfeito
137	3	1	3	2	3	2	1	1	1	2	3	2	1	1	3	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	51	satisfeito
138	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	54	satisfeito
140	3	2	1	3	3	1	2	2	3	2	1	2	3	3	2	2	1	2	3	3	3	2	2	3	2	48	satisfeito
141	2	1	1	1	2	1	2	1	2	3	3	2	3	1	3	2	2	3	2	1	3	3	3	1	3	52	satisfeito
142	3	5	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	3	3	2	2	1	2	49	satisfeito
143	3	2	3	3	1	3	2	1	3	3	3	3	3	1	1	1	2	2	3	1	2	2	2	2	2	50	satisfeito
150	2	5	3	1	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	4	2	2	2	1	2	2	2	58	satisfeito
152	3	3	3	4	3	3	2	2	3	2	4	1	2	2	2	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	67	satisfeito
153	2	2	2	3	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	3	3	3	2	3	2	1	2	46	satisfeito
154	1	1	1	1	3	1	2	2	3	1	1	2	1	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	2	56	satisfeito
155	2	1	2	2	3	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	39	satisfeito
156	2	3	1	3	3	2	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	41	satisfeito
157	2	2	3	2	3	1	1	3	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	3	2	1	1	1	1	2	44	satisfeito
158	4	3	2	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	56	satisfeito
163	3	1	3	3	2	2	1	1	2	1	2	1	1	3	1	1	3	3	1	2	1	3	3	3	2	47	satisfeito
164	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	51	satisfeito
165	3	1	1	3	1	3	2	1	2	3	2	2	2	2	2	1	3	1	3	3	3	2	2	2	3	47	satisfeito
168	1	1	1	3	1	3	1	1	2	2	3	3	1	1	1	2	1	2	2	2	2	3	1	2	2	64	satisfeito
170	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	64	satisfeito
172	3	4	2	2	4	2	2	2	2	2	5	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	4	2	3	68	satisfeito
175	1	2	1	2	2	2	3	1	1	2	1	2	2	2	3	2	3	3	2	2	1	1	1	2	2	43	satisfeito
176	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	satisfeito
182	1	1	1	2	3	2	1	1	1	3	1	1	3	3	2	3	1	1	3	2	3	3	3	2	3	55	satisfeito
183	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	4	3	3	2	3	2	1	3	64	satisfeito
184	2	1	3	3	3	1	1	3	3	1	1	3	2	3	3	2	2	1	3	3	1	2	3	1	1	53	satisfeito
185	2	3	2	1	2	3	2	3	3	2	1	3	1	2	1	3	1	3	3	3	1	2	3	1	3	51	satisfeito
190	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	2	3	2	3	2	2	37	satisfeito
193	2	1	2	2	1	2	3	2	2	1	3	2	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	2	2	2	52	satisfeito
194	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	2	3	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	3	3	46	satisfeito
195	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	2	2	2	2	3	50	satisfeito
197	2	2	3	2	3	3	1	3	3	1	3	1	3	3	1	3	2	2	2	3	1	2	3	3	1	47	satisfeito
201	3	3	1	2	2	2	2	1	1	1	3	2	3	1	2	3	1	3	2	2	1	2	2	3	2	55	satisfeito
207	2	2	3	3	3	1	1	2	2	2	3	2	3	2	4	2	1	4	2	2	3	4	3	2	2	60	satisfeito
208	3	1	2	2	3	2	2	2	3	3	1	2	2	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	1	3	49	satisfeito
209	2	2	2	3	3	3	2	1	3	2	2	2	1	1	3	1	3	1	1	2	2	3	2	2	3	47	satisfeito
212	1	1	1	3	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	3	3	2	3	2	1	55	satisfeito
214	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	1	63	satisfeito
216	2	3	2	4	3	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	43	satisfeito
217	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	3	1	2	3	46	satisfeito
218	2	2	2	1	2	1	2	2	1	3	1	2	1	2	2	1	3	1	3	3	2	3	2	1	4	46	satisfeito
220	2	4	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	3	4	2	3	4	2	2	2	3	69	satisfeito	
221	3	3	2	3	3	2	2	3	3	1	3	2	3	3	3	2	3	3	1	2	2	2	3	2	3	53	satisfeito
223	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	4	3	4	2	2	3	3	2	2	3	67	satisfeito
225	2	3	4	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	2	3	2	2	2	2	66	satisfeito
226	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	1	1	1	3	63	satisfeito
227	3	2	2	1	3	2	3	1	1	2	1	2															

Continuação

228	3	3	2	2	1	2	2	3	3	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	66	satisfeito	
229	2	2	3	3	2	1	2	1	2	2	1	1	2	3	1	3	3	2	3	1	3	2	2	3	1	49	satisfeito
230	1	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	1	3	3	1	2	1	3	3	2	3	1	2	54	satisfeito
233	2	2	2	2	3	3	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	5	2	5	2	2	2	65	satisfeito
234	2	2	1	1	2	3	3	3	3	2	2	2	3	1	3	3	1	2	1	1	3	3	3	1	52	satisfeito	
236	3	3	3	2	3	3	1	2	1	3	3	3	1	3	3	2	2	3	3	4	3	1	3	2	62	satisfeito	
237	1	3	1	3	3	2	3	3	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	2	3	1	2	1	3	2	51	satisfeito
238	1	2	2	1	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	1	1	1	2	2	1	1	3	3	2	2	55	satisfeito
240	2	3	2	3	3	1	2	3	3	2	1	1	1	1	2	2	3	3	1	3	2	1	2	2	1	51	satisfeito
241	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	1	1	1	1	2	2	2	2	47	satisfeito
245	2	3	1	2	1	2	1	3	1	2	2	1	2	3	2	2	1	3	2	3	3	3	3	2	1	53	satisfeito
2	1	5	5	4	5	3	5	5	5	3	4	4	3	5	4	5	2	5	2	3	5	3	1	1	3	91	insatisfeito
8	2	5	2	5	1	4	4	5	4	4	5	4	3	4	4	4	4	5	4	1	3	4	4	3	2	90	insatisfeito
10	3	4	4	3	4	2	2	3	3	3	4	2	1	3	3	3	2	3	5	3	3	2	2	2	3	71	insatisfeito
15	4	5	5	4	5	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	5	5	3	3	4	3	3	4	4	92	insatisfeito
17	3	4	3	3	4	1	5	4	4	5	3	4	2	3	4	4	5	5	4	5	2	2	5	1	3	88	insatisfeito
20	3	5	3	3	3	3	5	3	3	4	3	4	4	5	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	5	100	insatisfeito
23	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	5	4	2	2	2	3	3	4	5	5	4	3	2	2	2	71	insatisfeito
26	2	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	5	5	3	3	5	5	4	4	4	93	insatisfeito
28	3	5	3	3	5	3	5	5	3	5	5	5	4	5	3	4	5	5	5	4	3	5	5	3	3	104	insatisfeito
29	5	5	3	4	5	3	4	3	3	4	5	4	4	5	5	5	3	5	5	3	3	4	3	5	3	104	insatisfeito
30	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	74	insatisfeito
32	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	80	insatisfeito
33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	4	3	3	2	2	3	76	insatisfeito
36	4	4	3	5	3	5	4	4	4	5	3	3	5	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	5	5	97	insatisfeito
42	4	3	5	3	4	4	5	4	4	4	5	3	5	4	3	3	4	4	3	3	5	4	5	3	4	90	insatisfeito
43	3	3	2	2	2	2	2	4	3	3	4	4	2	2	3	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	76	insatisfeito
45	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	4	4	4	4	3	4	3	4	84	insatisfeito
46	4	5	4	3	4	4	5	4	5	5	4	5	3	4	4	3	5	5	5	4	3	4	3	4	4	104	insatisfeito
48	2	3	3	3	4	3	2	2	3	2	3	2	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	71	insatisfeito
51	3	3	3	5	5	3	2	1	3	4	5	5	3	3	3	3	5	3	4	5	3	2	3	3	85	insatisfeito	
54	3	3	3	4	4	2	2	3	2	3	4	3	2	4	4	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	72	insatisfeito
55	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	3	3	4	2	3	3	4	4	3	3	4	3	2	2	3	72	insatisfeito
60	5	4	3	5	3	5	5	5	4	3	4	4	4	5	4	3	4	4	3	5	3	5	3	5	3	101	insatisfeito
61	5	4	5	3	4	3	3	4	3	4	4	5	3	5	4	4	5	5	4	4	3	3	5	4	3	105	insatisfeito
64	3	3	5	5	3	3	4	4	5	3	5	4	4	4	3	5	4	4	3	4	4	3	4	5	5	96	insatisfeito
67	3	5	5	4	5	4	2	3	3	2	1	5	4	4	5	1	1	4	3	3	5	5	2	2	3	84	insatisfeito
69	4	5	5	5	5	3	5	3	5	5	3	5	3	4	4	3	3	4	5	3	4	4	3	4	5	102	insatisfeito
70	2	4	2	4	4	4	2	2	4	2	3	4	3	3	3	4	3	4	1	2	3	4	5	4	2	78	insatisfeito
71	2	3	1	2	2	4	4	2	2	4	3	3	2	4	3	2	5	5	5	4	3	5	4	3	3	80	insatisfeito
72	4	3	5	4	3	3	3	3	5	3	3	4	3	3	3	5	5	3	4	5	3	4	4	5	5	96	insatisfeito
73	5	3	4	4	4	3	5	3	3	4	5	4	4	5	5	4	4	3	4	4	5	3	4	4	4	104	insatisfeito
83	2	3	1	3	2	5	3	1	3	5	2	2	5	5	4	2	5	5	2	1	5	5	5	4	5	85	insatisfeito
86	2	4	3	3	4	5	2	3	3	4	4	3	2	2	4	4	4	5	3	3	5	5	2	1	3	83	insatisfeito
89	5	5	3	3	4	3	3	3	3	5	3	5	4	3	3	3	4	4	5	3	4	3	5	3	3	100	insatisfeito
91	4	3	5	4	5	4	5	5	3	3	3	4	4	5	4	3	5	5	4	5	4	3	5	3	4	99	insatisfeito
93	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	78	insatisfeito
95	2	3	3	3	3	3	2	2	4	4	5	3	3	4	5	3	4	5	2	3	5	5	3	3	4	86	insatisfeito
96	3	4	4	3	5	5	4	5	5	3	4	3	5	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4	101	insatisfeito
97	3	3	3	3	3	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	91	insatisfeito	
106	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	5	99	insatisfeito
112	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2	4	3	3	3	5	3	4	4	4	5	2	5	84	insatisfeito
118	4	4	2	2	4	5	4	1	2	5	2	1	1	5	5	1	1	5	5	1	5	5	1	3	5	79	insatisfeito
122	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	5	2	2	2	2	5	5	3	3	73	insatisfeito
124	3	5	4	5	5	3	5	4	4	3	5	5	4	5	4	4	5	4	3	4	5	5	4	5	5	108	insatisfeito
125	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	5	1	2	4	5	5	2	78	insatisfeito
132	3	5	5	5	3	5	3	5	3	4	4	4	4	3	5	4	3	3	4	4	4	3	3	2	3	101	insatisfeito
136	4	4	1	4	4	2	2	5	5	5	2	2	2	5	1	5	1	1	5	4	4	5	4	4	2	83	insatisfeito
139	4	5	5	5	3	4	4	4	4	5	5	3	3	3	5	3	4	5	5	5	3	3	5	5	3	94	insatisfeito
144	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	5	5	2	4	5	2	3	3	3	87	insatisfeito

Conclusão

145	2	3	2	4	3	4	2	3	3	3	2	2	2	4	3	3	3	2	4	4	5	5	2	2	3	75	insatisfeito
146	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3	3	4	4	5	3	4	4	3	88	insatisfeito
147	3	4	4	4	4	2	4	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	71	insatisfeito
148	2	4	4	4	4	2	2	4	3	4	2	2	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	2	2	2	79	insatisfeito
149	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	79	insatisfeito
151	2	3	3	3	4	2	5	3	3	2	3	2	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	5	3	3	83	insatisfeito
159	2	5	2	3	4	2	2	4	3	3	3	4	2	3	4	4	4	4	4	2	3	3	2	2	2	76	insatisfeito
160	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	2	3	3	2	76	insatisfeito
161	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	4	4	2	90	insatisfeito
162	3	4	4	5	4	3	4	1	1	5	5	4	4	3	3	5	4	4	2	3	5	5	5	4	4	94	insatisfeito
166	3	4	3	3	4	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	2	76	insatisfeito
167	3	5	4	4	4	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	1	3	2	2	2	2	70	insatisfeito
169	4	5	2	4	4	2	2	3	2	4	3	3	4	4	4	2	4	5	3	4	5	5	4	2	4	88	insatisfeito
171	4	4	3	2	4	1	2	4	3	5	5	5	3	3	3	4	4	4	2	4	4	4	3	2	3	85	insatisfeito
173	2	5	4	3	5	3	4	4	4	5	4	4	2	4	4	3	4	2	2	3	5	4	4	4	5	93	insatisfeito
174	3	5	3	5	5	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	4	3	5	2	2	3	4	2	2	2	74	insatisfeito
177	3	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	3	5	4	5	3	3	5	4	5	3	5	5	3	95	insatisfeito
178	4	5	2	4	4	2	1	1	2	3	5	5	1	1	4	2	3	3	4	3	2	3	3	2	4	73	insatisfeito
179	2	5	2	4	4	1	5	3	2	3	5	5	1	5	3	4	3	5	3	5	3	5	5	1	3	87	insatisfeito
180	2	3	3	3	3	5	3	2	2	4	3	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	96	insatisfeito
181	4	4	3	4	4	3	4	3	5	3	5	4	3	5	4	3	5	5	4	5	4	5	4	3	3	97	insatisfeito
186	2	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3	4	5	3	3	2	3	3	3	78	insatisfeito
187	3	2	3	4	3	2	5	5	3	3	3	2	2	4	4	2	3	2	2	1	3	2	2	3	3	71	insatisfeito
188	3	3	3	2	4	2	2	2	5	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	1	2	72	insatisfeito
189	5	3	5	4	3	5	3	4	4	4	3	4	5	5	3	4	4	4	4	3	4	5	3	4	3	91	insatisfeito
191	2	4	3	4	4	2	2	2	5	5	2	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	77	insatisfeito
192	3	3	4	5	3	4	4	5	4	4	5	4	5	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	104	insatisfeito
196	2	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	5	4	3	3	3	81	insatisfeito
198	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	4	3	74	insatisfeito
199	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	4	3	4	2	3	3	3	2	4	3	73	insatisfeito
200	3	3	2	4	4	2	5	5	3	3	2	2	5	4	2	2	4	5	4	2	4	4	4	2	4	84	insatisfeito
202	3	3	2	3	4	3	2	3	2	2	2	2	2	3	4	4	5	5	5	5	4	5	5	2	2	84	insatisfeito
203	5	5	3	3	5	4	3	5	4	3	5	5	3	3	4	5	4	3	3	3	5	3	5	4	5	102	insatisfeito
204	3	4	3	3	4	1	5	4	4	5	3	4	2	3	4	4	5	5	4	5	2	2	4	1	3	87	insatisfeito
205	5	5	4	3	3	5	3	5	4	4	4	3	4	5	4	3	4	3	5	5	5	3	3	4	3	98	insatisfeito
206	4	4	4	3	5	3	3	4	4	3	4	4	2	3	4	3	5	3	2	3	4	3	3	4	4	88	insatisfeito
210	5	3	5	3	4	3	4	5	4	4	5	5	4	5	3	5	4	5	3	4	5	5	3	5	3	97	insatisfeito
211	3	4	4	4	4	5	3	4	4	3	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	102	insatisfeito
213	3	5	5	4	3	4	2	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	83	insatisfeito
215	4	5	5	5	4	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	3	1	2	1	1	4	2	2	71	insatisfeito
219	2	4	2	5	3	4	3	4	3	5	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	5	4	2	3	3	85	insatisfeito
222	4	3	4	3	4	3	5	4	3	4	3	3	5	3	4	3	3	4	3	5	3	4	5	3	5	98	insatisfeito
224	3	4	2	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	1	2	4	5	4	3	2	4	85	insatisfeito
231	3	3	2	4	4	2	1	1	3	3	2	2	5	4	2	2	4	5	5	2	4	4	4	2	4	77	insatisfeito
232	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	81	insatisfeito
235	4	3	3	3	3	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	3	4	5	3	4	101	insatisfeito
239	2	3	3	2	1	4	3	2	3	3	4	3	3	2	3	3	2	4	2	4	3	4	3	2	3	71	insatisfeito
242	2	4	2	3	3	3	3	2	3	3	5	3	2	3	4	3	3	4	5	4	3	5	3	3	3	81	insatisfeito
243	4	5	5	5	4	2	3	2	2	4	1	3	3	4	3	3	2	5	4	3	3	4	4	3	3	84	insatisfeito
244	3	3	3	3	4	3	4	4	5	4	3	3	3	4	4	3	3	5	3	3	4	4	4	2	3	87	insatisfeito

APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO

Questionário aplicado no Hospital

Essa pesquisa busca conhecer o nível de satisfação dos colaboradores do Hospital Santa Tereza, por meio de um questionário composto de 25 perguntas pessoais e 25 perguntas relacionadas a satisfação. Os dados serão utilizados como fonte para a confecção de dissertação de mestrado, do Programa de Pós-graduação em Métodos Numéricos e Engenharia da UFPR, Curitiba.

Este questionário é confidencial. A análise dos dados será de forma global o que garante o anonimato do entrevistado. É de suma importância que responda com o máximo de rigor e honestidade, pois só assim é possível à sua organização apostar numa melhoria contínua dos serviços que presta.

Todas as perguntas devem conter apenas uma resposta. Contudo, não existem respostas certas ou erradas, pretendendo-se, apenas, a sua opinião pessoal e sincera.

QUESTIONÁRIO COM PERGUNTAS DE CARÁTER PESSOAL

1) Idade?

- 1 Entre 18 e 22 anos
- 2 Entre 23 e 28 anos
- 3 Entre 29 e 34 anos
- 4 Entre 35 e 40 anos
- 5 Entre 41 e 46 anos
- 6 Entre 47 e 52 anos
- 7 Entre 53 e 60 anos
- 8 Acima de 60 anos

2) Sexo?

- 1 Feminino
- 2 Masculino

3) Estado Civil?

- 1 Casado
- 2 Solteiro
- 3 Viúvo
- 4 Separado (legalmente)
- 5 outro

4) Tem Filhos?

- 1 Nenhum
- 2 1 filho
- 3 2 filhos
- 4 3 filhos
- 5 4 filhos
- 6 5 filhos
- 7 mais de 5 filhos

5) Formação?

- 1 Ensino Médio incompleto
- 2 Ensino Médio Completo
- 3 Ensino Superior incompleto
- 4 Ensino Superior Completo
- 5 Especialização
- 6 Mestrado
- 7 Doutorado

- 6) **O que você costuma fazer no seu tempo livre?**
- 1 Leitura
 - 2 Tarefas domésticas
 - 3 Estudo
 - 4 Encontro com amigos
 - 5 Esporte
 - 6 Internet
 - 7 Dedicação a família
 - 8 Viajar
 - 9 Dormir
 - 10 Outro.....
- 7) **Quanto tempo trabalha no Hospital?**
- 1 menos de 3 meses
 - 2 entre 3 meses e 6 meses
 - 3 entre 6 meses e 1 ano
 - 4 entre 1 ano e 2 anos
 - 5 entre 2 anos e 3 anos
 - 6 entre 3 anos e 4 anos
 - 7 entre 4 anos e 5 anos
 - 8 entre 5 anos e 7 anos
 - 9 entre 7 anos e 10 anos
 - 10 acima de 10 anos
- 8) **Qual a distância do hospital à sua residência (em metros)?**
- 1 até 500 metros
 - 2 de 501 à 1000 metros
 - 3 de 1001 à 2000 metros
 - 4 de 2001 à 3000 metros
 - 5 de 3001 à 4000 metros
 - 6 de 4001 à 5000 metros
 - 7 de 5001 à 8000 metros
 - 8 acima de 8001 metros
- 9) **Como você se dirige ao trabalho?**
- 1 à pé
 - 2 Bicicleta
 - 3 Moto
 - 4 Ônibus
 - 5 Carro próprio
 - 6 Carona
 - 7 Veículo da empresa
- 10) **Antes do Hospital, em quantos lugares você já trabalhou(registrado)?**
- 1 Nenhum
 - 2 Um
 - 3 Dois
 - 4 Três
 - 5 Quatro
 - 6 Cinco
 - 7 Seis
 - 8 Mais de seis
- 11) **Como você considera o seu relacionamento com os colegas?**
- 1 Excelente
 - 2 Bom
 - 3 Regular
 - 4 Ruim
 - 5 Péssimo
 - 6 Não existe relacionamento
- 12) **Indique sua faixa de vencimentos (salário):**
- 1 até R\$ 622,00
 - 2 entre R\$ 622,00 e R\$ 900,00
 - 3 entre R\$ 901,00 e R\$ 1.200,00
 - 4 entre R\$1.201,00 e R\$1.500,00
 - 5 entre R\$1.501,00 e R\$2.000,00
 - 6 entre R\$2.001,00 e R\$2.500,00
 - 7 entre R\$ 2.501,00 e 3.000,00
 - 8 acima de R\$3.000,00

- 13) Diante da situação atual do mercado de trabalho em sua cidade e em comparação a outros locais de trabalho, você considera seu salário:**
- 1 Excelente
 - 2 Bom
 - 3 Regular
 - 4 Ruim
 - 5 Péssimo
- 14) Conheço o Regulamento Interno e as normas de funcionamento do Hospital (Verificar com entrevistador).**
- 1 Sim
 - 2 Conheço parcialmente
 - 3 Não
 - 4 Não sei responder
- 15) Qual dos motivos relacionados abaixo o(a) levaria a pedir rescisão de contrato com o hospital?**
- 1 Desavença com colegas
 - 2 Desentendimento com superiores
 - 3 Proposta de outro trabalho com melhor remuneração
 - 4 Continuidade dos estudos
 - 5 Problemas familiares
 - 6 Stress e problemas de saúde
 - 7 Não pediria rescisão
- 16) Eu recebo apoio nas atividades pessoais que preciso fazer?**
- 1 Sim
 - 2 Parcialmente
 - 3 Não
 - 4 Não sei responder
- 17) Com relação a cursos de aperfeiçoamento (Verificar com o entrevistador):**
- 1 São ofertados frequentemente
 - 2 Não são ofertados
 - 3 São ofertados mas não tenho disponibilidade para fazê-los
 - 4 São ofertados mas não são gratuitos
 - 5 São ofertados cursos que não são interessantes
- 18) Por qual razão você deixou seu emprego anterior?**
- 1 Este é meu primeiro emprego
 - 2 baixo salário
 - 3 ambiente de trabalho
 - 4 perseguição de colegas e diretores
 - 5 outro
- 19) A longo prazo qual é seu principal objetivo?**
- 1 Assuntos profissionais (ser o diretor do hospital...)
 - 2 Educacional (estudar, especializar-se...)
 - 3 Assuntos particulares (viajar, ter filhos...)
 - 4 Ser aprovado em concurso público
 - 5 Outro
- 20) Você é capaz de trabalhar sob pressão, com prazos e metas definidos?**
- 1 Sim. São nas situações de stress e pressão que obtém-se êxito nas tarefas a serem efetuadas
 - 2 Não. Essas situações prejudicam o andamento de atividades
 - 3 Talvez
- 21) Liste a principal realização em sua carreira profissional:**
- 1 Menciono prioritariamente as promoções que recebi
 - 2 Procuo refletir sobre a carreira desde o começo para demonstrar constância de progresso e realizações
 - 3 Escolho realizações recentes de resultados positivos para a organização e para meus objetivos profissionais
- 22) Qual qualidade você considera como seu ponto forte?**
- 1 Motivado
 - 2 Persistente
 - 3 Responsáveis
 - 4 Honesto
 - 5 Dedicado

6 Analítico

23) De um modo geral, você diria que sua saúde é:

- 1 Excelente
- 2 Muito Boa
- 3 Boa
- 4 Ruim
- 5 Muito Ruim

24) Convive em conflito com:

- 1 Filhos
- 2 Esposo(a)
- 3 Amigos
- 4 Pais
- 5 Colega de trabalho
- 6 Pessoas de convívio geral
- 7 Não convivo em conflito com nenhuma pessoal

25) Você pensa que deveria se realizar mais em sua vida pessoal e/ou profissional:

- 1 Nunca penso
- 2 Raramente
- 3 As vezes penso
- 4 Penso muito
- 5 Penso o tempo todo

QUESTIONÁRIO COM PERGUNTAS DE SATISFAÇÃO

Perguntas	Muito Satisfeito	Satisfeito	Parcialmente Satisfeito	Insatisfeito	Muito insatisfeito
Q1. As instalações do hospital são organizadas e limpas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q2. Os equipamentos utilizados no hospital são modernos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q3. As instalações do hospital são fáceis de serem utilizadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q4. Os equipamentos estão adequados às atividades a que são propostos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q5. Eu gosto das instalações e elas são confortáveis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q6. Eu ajudo no planejamento das atividades que desenvolvo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q7. Quando eu preciso de alguma informação, os colaboradores que trabalham no hospital apoiam-me.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q8. Todos me respeitam.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q9. Os colaboradores do hospital são simpáticos e educados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q10. Sobre os direitos e deveres sou informado e acontece na prática.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q11. As instalações do hospital são protegidas contra incêndio e furtos e roubos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q12. Tenho confiança no hospital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q13. Quando tenho alguma dúvida ou questionamento, sei a quem perguntar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q14. Quando dou uma opinião ou sugiro algo, o que digo é respeitado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q15. Qualidade e sustentabilidade do hospital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q16. Comodidades para o desenvolvimento das suas capacidades profissionais e pessoais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q17. Perspectivas para sua progressão na carreira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q18. Atividades culturais e extra profissionais proporcionadas pelo hospital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q19. Ambiente de trabalho sem Embate (conflito)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q20. Aceitação das sugestões dos colaboradores que visam a melhoria do funcionamento do hospital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q21. Reconhecimento pelo esforço, dedicação e atividades realizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q22. Comunicação e Informação da avaliação de desempenho por parte da chefia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.23 Relacionamento com a direção do hospital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.24 Quanto ao seu cargo ou função no hospital você está	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.25 De forma geral, qual o seu grau de satisfação com o hospital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>